Die Flora und Vegetation von Kiruna im schwedischen Lappland.

Eine pflanzengeographische Untersuchung mit besonderer Rücksicht auf den Einfluß der Kultur.

Von

Dr. **Herman G. Simmons.**

Mit 1 Figur im Text und Tafel I—VI.

Noch vor wenigen Jahren lag die Gegend, wo jetzt die bedeutende Ansiedelung von Kiruna durch die Nutzbarmachung der Eisenerzvorkommen aufgewachsen ist, gleich den meisten anderen in der Birkenregion von Torne Lappmark als Wald- und Moorgelände ohne, oder wenigstens fast ohne Spur menschlichen Einflusses. Gewaltige Veränderungen sind jedoch eingetreten, seitdem der Bergbau und die Besiedelung ihren Anfang nahmen. Auch die Pflanzenwelt der Gegend ist durch das Vordringen der Kultur bis hierher unter den Einfluß einer ganzen Reihe neuer Faktoren gestellt worden, die ihr ein neues, in manchen Fällen recht eigenartiges Gepräge verliehen haben, und die vorliegende Arbeit bezweckt eine Darstellung des Umfanges und der Art dieser Veränderungen zu geben. Die Veranlassung zu der Untersuchung, deren erste Resultate ich hier vorlege, ist von Dr. Hjalmar Lundbohm ausgegangen, der als Vorstand der Kiruna Bergwerke von der ersten Zeit ab, wo die Arbeiten dort in Gang gesetzt wurden, den augenfälligen Veränderungen seine Aufmerksamkeit gewidmet, die sich von Jahr zu Jahr in der Vegetation des bebauten Gebietes zeigten. Dr. Lundbohm wünschte nun, daß diese Verhältnisse einer systematischen Untersuchung unterworfen werden sollten, und es fügte sich so, daß ich damit betraut wurde, im Auftrag der Luossavaara-Kiirunavaara Gesellschaft eine botanische Untersuchung des Gebietes zu unternehmen.

Kiruna liegt im nördlichsten Teil des schwedischen Lappland, Torne Lappmark, bei 67° 50′ n. Br. und ungefähr 20° 20′ ö. v. Greenwich. Der See Luossajärvi liegt 500 m ü. M., und von dessen Strand ab erhebt sich

das bebaute Gebiet gegen die Berge Kiirunavaara (747,8 m)[1]), Luossavaara (727,8 m) und Haukivaara (678,6 m). Das ganze Gebiet ist der Birkenregion zuzuzählen, wenngleich der Nadelwald sich von dem Tal des Torneelf gegen die östliche Grenze ausdehnt und sogar seine äußersten, verstreuten Vorposten innerhalb der Grenze des Untersuchungsgebietes vorschiebt. Die höchsten Teile von Kiirunavaara und Luossavaara strecken sich in die alpine Region hinauf.

Um das Ziel zu erreichen, nach dem ich mit meiner Untersuchung in Kiruna gestrebt, wird es von großer Wichtigkeit, so viel wie möglich aus der älteren Geschichte Kirunas zusammen zu stellen, um ausfinden zu können, in welchem Umfange möglicherweise menschlicher Einfluß sich schon in früherer Zeit hier hat geltend machen können. Exakte Angaben über den Zeitpunkt der ersten Entdeckung des Erzes und der ersten Abbauversuche, die ja vielleicht ein Auftreten von Kulturfaktoren haben bedeuten können, mit denen man anderswo in Lappland nicht zu rechnen braucht, stehen leider nicht zu Gebot. Jedoch scheint Kiirunavaara gegen Ende des 17. Jahrhunderts entdeckt worden zu sein, und das Recht zum Abbau des Erzes wurde während des folgenden Jahrhunderts wiederholt verschiedenen Personen zugeteilt. Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde auf Luossavaara Erz abgebaut. Während dieser verschiedenen Perioden wurde das Erz nach Verladungsplätzen an den benachbarten Flüssen Torne- und Kalixelf transportiert und zwar sicherlich meistens mit Renntieren als Zugtieren. Vielleicht hat man doch zuweilen auch Pferde benutzt, welches ja eine Möglichkeit für Pflanzenimport schon in älteren Zeiten hat mit sich führen können. Man hat nämlich die Schlittenbahn während des Winters benutzen, und dann Futter mitführen müssen. Es kann doch sein, daß das Futter aus den angrenzenden finnischen Dörfern gekommen, und wahrscheinlich sind meistens Renntiere benutzt worden, denn keine Zeichen in der jetzigen Flora deuten auf einen Pflanzenimport mit besonderen Hilfsmitteln vor den allerletzten Jahren.

Als Zeitpunkt für die Vorarbeiten für den heutigen Bergbau kann man das Jahr 1875 setzen; damals setzte nämlich die geologische Untersuchung Schwedens umfassende Untersuchungsarbeiten in Gang, und mehrere Geologen mit ihren Arbeitern wohnten in Lappenzelten am östlichen Abhang von Kiirunavaara. Auch während der 1880er Jahre wurden verschiedene Untersuchungen unternommen, und 1890 wurde das erste Haus des jetzigen Kiruna erbaut und von dem Leiter dieser Arbeiten, Ingenieur Wibel, bewohnt. Von den letzten 1880er Jahren ab, wo auch die Vorarbeiten für den Eisenbahnbau ihren Anfang genommen und zahlreiche geologische und andere Expeditionen die Gegend von Kiruna besuchten, mag man berechtigt sein mit fortwährend wachsenden Möglichkeiten für Kultureinfluß auf

1) Der höchste Gipfel ist jedoch im Sommer 1910 abgesprengt worden.

die Vegetation zu rechnen, und noch mehr wurde dieses der Fall, nachdem von 1896 ab die Luossavaaragesellschaft Arbeiten in größerem Maßstabe anfing. Doch war damals noch die Zahl der in Kiruna beschäftigten Leute recht gering, und man wird wohl damit rechnen können, daß der Grund zu den heutigen Verhältnissen erst gelegt wurde, als im Winter 1898/99 für den Bedarf des Bahnbaues eine große Zufuhr von allerlei Materialien mit Pferdeschlitten von Gellivare aus stattfand. Nachdem im Oktober 1899 die Schienenlegung der Bahn Kiruna erreicht, fing ein lebhafter Verkehr an, und damit sind wir bei dem Beginn der jetzigen Verhältnisse angelangt. Nunmehr ist Kiruna ein Städtchen mit ungefähr 8000 Einwohnern, nach einem gut geordneten Stadtplan gebaut und mit allen modernen Einrichtungen, sowie Wasserleitung und Kloaken, elektrischer Beleuchtung und Straßenbahn. Eine solche Ansiedelung muß ja immer in lebhaftem Verkehr mit anderen Orten stehen, der, wie wir bei jeder Eisenbahnstation von einiger Bedeutung sehen können, immer die Einfuhr einer Menge von Pflanzen mitführt. Hier hat aber die Zufuhr einen ganz anderen Umfang als anderswo, da sogar solche Dinge wie Eßwaren und Futter aus weiter Ferne hergebracht werden müssen.

In diesem Zusammenhang ist noch zu erwähnen, daß in dem großen Notjahr 1902/03, wo in dem ganzen nördlichen Schweden Futtermangel herrschte, ein bedeutender Transport von Heu über Kiruna nach den benachbarten Dörfern stattfand. Dieses Heu kam zwar zum größten Teil aus den südlicheren Gegenden des Landes, teilweise soll es doch auch vom Auslande gekommen sein. Daß diese großen Transporte, wo das Heu an der Bahn entlang abgeladen wurde, eine Zufuhr von verschiedenen fremden Pflanzen bedingt haben müssen, ist nicht zu bezweifeln, da aber leider keine systematische Untersuchung während der nächsten Zeit stattfand, so ist es jetzt nicht mehr möglich, den Einfluß auch nur annähernd zu schätzen, den der Heutransport des Notjahres auf die Kolonisation in Kiruna ausgeübt hat. Pflanzen, deren Vorkommen man dieser Zufuhr zuschreiben müßte, gibt es jetzt nicht in Kiruna, jedenfalls wenn es sich um direkt eingeschleppte Spezies handelt, es mag aber sein, daß solche während der nächstfolgenden Jahre zu finden gewesen. Eine Art, für die dieses vielleicht anzunehmen wäre, ist die 1905 gefundene *Arabis pendula*, die jedoch nicht die einzige der schwedischen Flora fremde, oder doch bei uns selten eingeschleppte Art ist, die hier angetroffen ist, und deren Einwanderung man sich folglich auch auf anderem Wege bewirkt denken kann.

Hiermit kann ich die Geschichte von Kiruna verlassen, aus der sich kaum mehr von Bedeutung für meinen Zweck holen läßt. Statt dessen gehe ich zu einem Bericht über die botanischen Untersuchungen über, welche dort gemacht worden sind und die ich für meine Arbeit habe benutzen können. Die Botaniker, die in älterer Zeit ihr Arbeitsfeld in Torne Lappmark gehabt, scheinen nie ihren Weg über Kiruna gelegt zu haben,

wenigstens habe ich in der älteren Literatur keine einzige Angabe von da finden können. Die ersten botanischen Beobachtungen daselbst sind nur zehn Jahre alt. Im August 1900 besuchten nämlich Gunnar Andersson und Selim Birger Kiruna und machten einige Notizen über die Vegetation oben auf Kiirunavaara. Die Liste des ersteren Forschers, die nicht publiziert worden ist, enthält eine kleine Anzahl hauptsächlich allgemein verbreiteter, einheimischer Arten, wie ich mich habe überzeugen können, da Professor Andersson so freundlich gewesen, mich seine Notizen benutzen zu lassen. Die Liste Dr. Birgers ist größer, sie enthält 78 Spezies und ist auch oben auf dem Berge zusammengestellt. Sie bietet einiges von Interesse, unter anderem finden sich darin einige Arten, die in späterer Zeit nicht wiederzufinden gewesen sind, wie ich später erwähnen werde. Birgers Funde sind zum größten Teil in seinem Aufsatz »Växtlokaler från Norrland och Dalarne« 1909 publiziert. In dieser Arbeit finden sich auch Angaben über einige Funde, die Dr. J. A. Z. Brundin 1902 gemacht und die von besonderem Interesse sind, weil sich hierunter die ersten Anthropochoren befinden, die für Kiruna angegeben sind.

Der wichtigste Beitrag zur Kenntnis der Flora des Kirunagebietes wurde jedoch 1907 veröffentlicht, nämlich »Anteckningar om floran inom Tornejavreområdet« von M. Sondén. Hier ist eine bedeutende Zahl von Arten angegeben, die der Verfasser teils selbst gefunden, teils nach Mitteilungen anderer Botaniker anführt. Außer der publizierten Arbeit Sondéns habe ich auch eine handschriftliche »Flora kirunensis« benutzen können, die er für Dr. Lundbohm zusammengestellt, und ferner hat mir Professor Sondén freundlichst verschiedene Notizen sowie auch Exemplare zur Komplettierung meiner eigenen Sammlungen überlassen. Angaben über das Auftreten in Kiruna von einer oder mehreren Arten finden sich weiter in »Hieracier från Torne Lappmark och angränsande områden« von Dahlstedt (1907), »Hieracia alpina från Torne Lappmark« und »Hieracia vulgata Fr. från Torne Lappmark« von K. Johansson (1908)[1], »Die nordischen Alchemilla vulgaris-Formen und ihre Verbreitung« von H. Lindberg (1909), sowie »Om förekomsten i Sverige af Elodea canadensis L. C. Rich. och Matricaria discoidea DC.« und »Kulturen och växternas vandringar« von S. Birger (1910). Hierzu kann ich noch einen kleinen Aufsatz »Om hemerofila växter« (1910) fügen, wo ich beiläufig auf einige Verhältnisse in Kiruna hereingekommen bin und den ich im folgenden kurz zu resumieren haben werde.

Während der Sommer 1903 und 1904 hielt sich Dr. E. Haglund in Kiruna auf und beschäftigte sich mit dem Studium der Flora und Vegetation des Gebietes. Er hatte von Dr. Lundbohm denselben Auftrag er-

---

1) Diese beiden Schriften hatte ich leider übersehen, als meine schwedische Arbeit erschien, weshalb die Zahl der *Hieracium*-Spezies hier bedeutend vergrößert ist.

halten, die dortige Pflanzenwelt und ihre Veränderung zu untersuchen, der später mir zufiel. Dr. Haglund wurde nämlich von anderen Arbeiten davon abgehalten, seine in Kiruna begonnenen Studien zu Ende zu führen, und nachdem ich die Arbeit übernommen, hat er mir freundlichst die Aufzeichnungen zur Verfügung gestellt, die er an Ort und Stelle gemacht. Ich habe daraus zahlreiche wertvolle Aufschlüsse holen können, besonders was das erste Auftreten der Arten innerhalb des Gebietes oder wenigstens ihre erste Beobachtung betrifft. Einzelne Funde und Beobachtungen verdanken wir verschiedenen anderen Botanikern, die kürzere Besuche in Kiruna abgestattet.

Meine eigenen Untersuchungen im Kirunagebiet, deren bisherige Ergebnisse hier vorgelegt werden, sind während der Sommer 1908, 1909 und 1910 unternommen. In den beiden letzten Jahren leistete mir Herr E. Sterner als Assistent Beistand mit der Feldarbeit. Das während der beiden ersten Sommer zusammengebrachte Material sowie die älteren Angaben sind in meiner Arbeit »Floran och Vegetationen i Kiruna« (1910) verwertet. Da diese Schrift teilweise auch Interesse von anderen als den Botanikern vom Fach — wenigstens in Norrland — beanspruchen konnte, wünschte Dr. Lundbohm, daß sie in schwedischer Sprache erscheinen sollte. Damit wurde es aber auch wünschenswert, daß die Hauptresultate in einer allgemein verständlichen Sprache in etwas ausführlicherer Form vorgelegt würden, als die englische Zusammenfassung in dem Buche ermöglichte. Indem ich dieses hier tue, ergibt sich auch eine Gelegenheit, verschiedene Ergänzungen und Berichtigungen, besonders durch die Funde des letzten Sommers veranlaßt, einfließen zu lassen.

Plan und Arbeitsmethode der Untersuchung.

Als ich in den ersten Tagen des Juli 1908 in Kiruna ankam, um meine Untersuchung anzufangen, kannte ich mein künftiges Arbeitsfeld nur von ein paar kurzen Winterbesuchen und ich hatte deshalb nur eine schwache Vorstellung von seinem Aussehen im Sommer und von dem Interesse, welches die Arbeit zu bieten kommen könnte. Einen Plan für die beabsichtigte Untersuchung seiner Flora und Vegetation hatte ich auch nicht im Voraus aufstellen können, sondern ich benutzte die ersten Tage zu Rekognoszierungstouren durch das Gebiet, über das ich mir anfänglich dachte, meine Beobachtungen zu strecken. Von Anfang an stand es mir doch klar, daß das interessanteste Problem, dem ich vor allem meine Aufmerksamkeit widmen sollte, in dem Einfluß zu suchen sein mußte, den die Kultur in einer oder anderen Form auf die ursprüngliche Flora und Vegetation der Gegend ausgeübt hatte. Es waren ja auch die von Jahr zu Jahr wahrnehmbaren Veränderungen in der Zusammensetzung und dem Charakter der Pflanzenwelt, die bei Dr. Lundbohm den Gedanken erweckt, eine botanische Untersuchung des neuen Kulturgebietes zustande zu bringen.

Die Rekognoszierungstouren gegen die Grenzen des bebauten Gebietes hinaus und außenvor zeigten jedoch, daß man, um ein einigermaßen befriedigendes Bild des Vorschreitens und Umfanges der Veränderungen zu gewinnen, ein beträchtlich größeres Areal innerhalb des Rahmens der Beobachtung einziehen mußte, als ich mir von Anfang an gedacht. Vielfach fand man kleine, deutlich von der Kultur beeinflußte Bezirke weit außerhalb des zusammenhängenden Komplexes von Kulturboden verschiedener Art, das von den bebauten Teilen des Besitzes der Bergwerksgesellschaft, dem Stadtplan von Kiruna, der Eisenbahn und den Bergwerken eingenommen wird, und hie und da griffen Partien hinein, die, wenn auch weniger influiert, doch deutliche Spuren menschlichen Einflusses in einer oder anderer Form und dadurch hervorgerufene Veränderungen in den ursprünglichen Vegetationsbedingungen aufzuweisen hatten. Dazu kam das Erfordernis, durch so weit möglich gerade und ununterbrochene Grenzlinien in allen Richtungen das Gebiet, das zur Untersuchung gewählt werden sollte, für spätere Besucher möglichst leicht erkenntlich zu machen. Hierauf mußte ich ein besonderes Gewicht legen, weil ich von Anfang an einsah, daß, was ich zur Zeit tun konnte, eigentlich nur den Grund für spätere Untersuchungen bilden sollte, die unbedingt erforderlich sind, um das Ziel der ganzen Untersuchung zu erreichen, d. h. Material für eine exaktere Wertschätzung des mehr oder weniger unbeabsichtigten Einflusses der Kultur auf die Zusammensetzung der Vegetation zu gewinnen, als man in der Regel imstande ist, sich zu verschaffen.

Außer den eigentlichen Kulturdistrikten war natürlich der ganze Abbaudistrikt in das Untersuchungsgebiet einzuschließen, am liebsten auch Luossavaara, und noch andere Strecken in der Umgebung versprachen interessante Ergebnisse zu liefern. Daneben schien es auch wünschenswert, zum Vergleich einige passende Bezirke in der Umgebung zu untersuchen, wo man annehmen konnte, die früheren Verhältnisse der Kulturareale wiederzufinden. Hierfür sollte teils ein Moor, teils ein Stück Birkenwald ausgesucht werden. Daß sich dieses Programm nicht in einem Sommer würde im ganzen realisieren lassen, war leicht einzusehen, ich war aber so sanguinisch anzunehmen, daß ich es im nächsten mit Hilfe eines Assistenten würde bewältigen können. Tatsächlich mußte ich aber verschiedene Bezirke ausschließen, die teils erst im Sommer 1910 untersucht werden konnten, hier also doch in Betracht kommen können, teils noch zu untersuchen sind, wenn ich, wie ich hoffe, meine Beobachtungen später ergänzen werde. Die Zeit erlaubte mir auch nicht, unbeeinflußte Vergleichsareale zu untersuchen, sondern ich mußte mich darauf beschränken, aus den Verhältnissen innerhalb der am wenigsten veränderten Bezirke im Untersuchungsgebiet sowie aus der älteren Literatur über die lappländische Flora auf die früheren Flora- und Vegetationsverhältnisse der heutigen Kulturareale zurückzuschließen. In den allermeisten Fällen

läßt sich jedoch auch auf diesem Wege die Angehörigkeit der einzelnen Arten zu der ursprünglichen oder der anthropochoren Flora ohne Schwierigkeit feststellen.

Das Gebiet, welches bisher zur Untersuchung gelangt, und über dessen Flora und Vegetationsverhältnisse ich im folgenden berichte, erstreckt sich vom Nordende des Bahnhofes von Kiruna, wo die Grenze von einer Linie ausgemacht wird, die vom Strande des Luossajärvi gleich nördlich der Lokomotivenremise und den nördlichsten Wohnhäusern nach der Bahneinfriedigung hinübergezogen ist. Gegen Süden ist die Westgrenze zunächst vom Strande des Sees gebildet. Der neuerdings fertig gebaute Bahndamm über den See sowie die Inseln, über welche er gezogen ist, gehören auch zu dem Gebiet, das sich ferner um das Südende des Sees herum etwas jenseits des Ausgangspunktes des Dammes am Fuße des Kiirunavaara ausdehnt. Wie aus der meiner schwedischen Arbeit beigefügten Karte ersichtlich, geht die Westgrenze ferner in einigermaßen gerader Richtung im Westen des Kammes von Kiirunavaara bis zum Südende des Berges. Die südliche Grenze verläuft am Fuße des Hügels »Professorn« bei den südlichsten Bohrlöchern und die Ostgrenze zunächst parallel dem Bergrücken bis zu einem größeren Sumpfgelände. Auf der Karte zieht sie ferner an diesem entlang bis zu dem zu den Arbeiterwohnungen am »Professor« führenden Wege, der dann bis an die Eisenbahn die Grenze ausmacht. Ich mußte hier im Jahre 1909 eine recht große untersuchte Partie keilförmig in das Untersuchungsgebiet einschneiden lassen, im letzten Sommer wurde aber dieser Übelstand beseitigt, indem das Feld der Untersuchung bis zu einem von dem soeben erwähnten Sumpfe ungefähr west-östlich zum See Ala Lombolo fließenden Bache ausgedehnt wurde. Im Osten bildet zunächst dieser See die Grenze, dann folgt sie der Scheidelinie zwischen dem Besitztum der Gesellschaft und dem des Staates. Das untersuchte Gebiet östlich der Bahn umfaßt ferner den Stadtplan von Kiruna mit Ausnahme des noch ganz unbebauten östlichsten Teiles, und die Grenze fällt mit der im Wald ausgehauenen Stadtgrenze zusammen, bis wo diese westwärts die Bahn trifft. Von hier ab folgt sie der Einfriedigung der Bahn. Nordöstlich vom See Matojärvi ist doch eine Partie ziemlich weit außerhalb der Stadtgrenze zur Untersuchung gelangt. Leider ist es bis jetzt nicht möglich gewesen, auch die Berge Luossavaara und Haukivaara zu untersuchen.

Das untersuchte Gebiet streckt sich über 6 km in die Länge, und die Breite erreicht an der breitesten Stelle über $2^1/_2$ km. Zwar liegt keine genaue Berechnung über seinen Flächenraum vor, doch kann es gewiß auf 10 qkm geschätzt werden. Daß eine detaillierte Untersuchung eines solchen Gebietes eine recht bedeutende Arbeit fordert, ist ohne weiteres einzusehen, und es wurde mir auch recht bald klar, daß ich eine ganz neue Untersuchungsmethode zur Anwendung bringen mußte, wenn ich das beabsich-

tigte Ziel, eine vollständige Wertschätzung des Einflusses, den die Kultur auf seine Vegetation ausgeübt, erreichen wollte. Auf dem gewöhnlichen Wege zum Aufstellen von Lokalfloren, d. h. durch bloßes Aufzählen der Arten mit Angaben über ihre relative Häufigkeit in dem Gebiete überhaupt und mit speziellen Standortsangaben nur für die seltneren, wäre nicht viel zu gewinnen gewesen. Auch falls ich die verschiedenen Vegetationstypen beschrieben, die sich innerhalb des Untersuchungsgebietes unterscheiden lassen, und dann im allgemeinen angegeben, wie und wo diese auftreten, würde hiermit recht wenig erreicht gewesen sein. Ein Bild in großen Zügen von der ursprünglichen Vegetation und deren Veränderungen hätte zwar so zustande gebracht werden können, ich wollte aber versuchen, der Frage näher zu kommen und Angaben zu liefern, die es möglich machen sollten, sich eine mehr eingehende Auffassung darüber zu bilden, welche Rolle die Kultur für die Ausbildung der Vegetation spielt, so wie wir sie vor uns sehen.

Die meisten Orte der Welt bieten keine Gelegenheit, sich einen exakten Begriff von dieser Rolle der Kultur zu bilden, ihr Einfluß hat solange gedauert, daß wir uns schwerlich eine Meinung darüber machen können, wie die Vegetation ausgesehen, die sich dort vorfand, ehe dieser Faktor anfing in Wirksamkeit zu treten, oder wie sie zusammengesetzt war. Etwas besser sind wir allerdings über die Verbreitungsgebiete der einzelnen Spezies unterrichtet, aber auch hier gibt es Lücken genug; es ist bekannt, daß ein bedeutender Teil der jetzigen Flora unserer Heimat, wie der Kulturländer überhaupt, menschlichem Einfluß in der einen oder anderen Form seine Gegenwart hier verdankt, und in manchen Fällen können wir auch angeben, durch welchen besonderen Kulturfaktor eine Art den Zutritt zu einem gewissen Gebiet erlangt, aber die Fälle sind doch noch weit zahlreicher, wo man auf mehr oder weniger lose Vermutungen hingewiesen ist, oder wo man sich durch die Art und Weise des Auftretens einer gewissen Pflanze verleiten läßt, sie als unbedingt einheimisch zu rechnen, wo es sich aber in Wirklichkeit doch um eine eingeschleppte Art handelt.

Hier in Kiruna stellt sich die Sache jedoch ganz anders als in einer alten Kulturgegend, ja, auch anders als in einer Gegend, die ohne selbst direkt kultiviert zu sein, doch mit seit Alters her bewohnten und bebauten Gegenden in solchem Verkehr gestanden, daß Einfuhr von Pflanzen zu jeder Zeit hat stattfinden können. Der Kultureinfluß hat sich somit Schritt für Schritt Jahrhunderte hindurch geltend gemacht, die Spuren der älteren Eingriffe sind mehr oder weniger verwischt; das ist das gewöhnliche, hier dagegen können wir mit ziemlicher Bestimmtheit den Zeitpunkt angeben, wo die ganze Gegend noch als von menschlichem Einfluß unberührter subalpiner Birkenwald dalag. Noch vor zwei Jahrzehnten waren die Lappen hier die einzigen regelmäßigen Besucher, und man weiß, daß diese nur in

sehr beschränktem Grade dazu beitragen, neue Bürger in die Flora der Gegenden einzuführen, wo sie sich aufhalten. Hiervon kann man sich leicht überzeugen, wenn man sieht, wie wenige sogar von den meist ausgeprägt anthropochoren Pflanzen auch auf seit vielen Jahren benutzten Lagerplätzen eingeführt worden sind, wenn diese nur weit genug in der Wildnis hinaus liegen. Unter den jetzt in Kiruna verbreiteten Anthropochoren sind wahrscheinlich nicht mehr als drei, von denen man annehmen könnte, daß sie schon vor Anfang der heutigen Kultur dort anlangten, nämlich *Stellaria media, Poa annua* und *Polygonum aviculare*. Diese kann man in den entferntesten Lappenniederlassungen antreffen, z. B. bei Staloluokta am Virijaure in Lule Lappmark.

Aber auch während der ersten Jahre der heutigen Ansiedelung wird die Einfuhr neuer Pflanzenspezies recht gering gewesen sein; daß einige wenige Arten während der ersten 10 Jahre, nachdem das erste Haus gebaut war, eingewandert sein können, ist allerdings nicht ohne weiteres in Abrede zu stellen, aber auch in diesem Falle gibt ein Vergleich mit anderen Punkten in Lappland, wo ähnliche Verhältnisse geherrscht, recht guten Aufschluß. Ich will als Beispiel Nilagrufvan in Kvickjock (Lule Lappmark) anführen. Als ich im Sommer 1906 diesen Ort besuchte, fand ich dort nur einzelne der gemeinsten und am allermeisten an Menschen gebundenen anthropochoren Arten eingebürgert, und doch hat man hier zeitweise eine Erzlagerstätte bearbeitet, und recht viele Leute haben während der letzteren Jahre die dort aufgeführte Hütte benutzt. Ganz ähnlich verhielt es sich an anderen Punkten im Kvickjocksgebirge, wo sich Erzsucher aufgehalten und Hütten errichtet haben. Erst wenn man nach Njuonjes, der letzten schwedischen Niederlassung, und in das Dorf Kvickjock hinunterkommt, fängt eine artenreichere Anthropochorenflora an sich zu zeigen. Hier findet man aber auch einen primitiven Ackerbau. Ich glaube mich deshalb berechtigt anzunehmen, daß man, ohne einen Fehler von Bedeutung zu riskieren, die ganze anthropochore Flora von Kiruna vor Anfang des Eisenbahnverkehrs in den Jahren 1899—1900 auf kaum mehr als ein Dutzend Spezies anschlagen kann.

Alles was sich da jetzt findet von Pflanzen, die der spontanen Flora fremd sind, muß folglich in ungefähr zehn Jahren eingewandert sein und zwar durch Hilfe der Eisenbahn. Denn der Ort liegt im übrigen ganz isoliert, keine Kulturplätze in der Umgebung haben wie sonst Etappen für die Einwanderung abgeben können, darin liegt der große Vorzug, den gerade dieser Punkt als Untersuchungsobjekt zur Feststellung der Bedeutung der Kultur für die Umprägung der Vegetation darbietet. Aus mehreren Gründen hat diese Zufuhr von neuen Floraelementen hier einen mehr dominierenden und augenfälligen Einfluß erreicht als anderwärts. Hier ist ja nämlich die ursprüngliche Flora recht arm an Spezies, die Birkenregion kann sich wohl durch eine große Üppigkeit auszeichnen, aber sie ist

immerhin recht einförmig und hier kommt noch dazu, daß ihr meistens alle die zahlreichen hemerophilen Arten abgehen, die wir an anderen Orten gewöhnt sind, ohne weiteres als vollkommen heimische Mitbürger der Flora zu betrachten, wenn wir auch wissen, daß sie dennoch Archäophyten sind oder einer anderen Gruppe von Anthropochoren angehören. Alle diese, z. B. die gemeinsten Ackerunkräuter und Ruderalpflanzen, sind hier leichter als anderswo als durch menschliches Tun eingeführt erkenntlich. Es ist auch nicht außer Acht zu lassen, daß fast alles, was hier verbraucht wird, erst nach Kiruna gebracht werden muß. Die Verbrauchsartikel, die dort produziert werden, sind eine verschwindende Kleinigkeit gegen alles das, was mit der Bahn dahingeführt wird. Dieses gilt z. B. für fast alle Eßwaren, ferner für Industrieprodukte allerlei Art und schließlich für das meiste Futter für die nicht besonders zahlreichen Haustiere, die man dort hält. Mit den Futterstoffen, besonders mit Heu, werden unzweifelhaft zahlreiche Pflanzen eingeschleppt und viele andere kommen mit Verpackungsmaterial verschiedener Art. Noch ein anderes, sicherlich auch recht bedeutendes Kontingent ist mit den Sämereien dahingekommen, die auf Grasplätzen in den Gärten usw. ausgesät worden sind. Zu der relativen Bedeutung der verschiedenen Transportmittel komme ich jedoch später zurück.

Jedenfalls ist die Zahl der eingeführten Spezies, die ich im folgenden angeben kann, immerhin bedeutend unter der wirklichen. Es hat sich nämlich, wie man es ja auch von vornherein erwarten konnte, in recht vielen Fällen erwiesen, daß sich eingeschleppte Arten als reine Ephemerophyten verhalten und nur während eines einzelnen Jahres auftreten. Das Untersuchungsgebiet liegt ja so nördlich und so hoch über dem Meere, daß viele Pflanzen schon aus klimatischen Gründen nur rein zufällige Gäste werden können. Hätte es ein solches isoliertes neues Kulturareal weiter südlich und in geringerer Höhenlage gegeben und dieses wäre untersucht worden, so würde es unzweifelhaft eine größere absolute Zahl von eingebürgerten Spezies zeigen, verhältnismäßig aber wahrscheinlich doch ein wenigstens entsprechendes spontanes Element aufweisen. Ephemerophyten gibt es ja überall unter den Einwanderern, besonders unter den einjährigen Arten mit längerer Vegetationsperiode. Hier kommen solche natürlich sehr leicht zu spät zum Keimen und gelangen nicht zur rechten Zeit zur Samenreife. Können sie dann nicht die Winterkälte aushalten, sind sie im nächsten Jahre wieder verschwunden. Ich habe nun, wie im folgenden ersichtlich, recht viele Spezies nur in einzelnen Exemplaren angetroffen, darunter verschiedene, die nicht einmal zur Blüte gelangt waren; sicherlich hat es im Laufe der Jahre noch viele andere solche zufällige Gäste gegeben, die nicht beachtet worden sind, und von diesem Gesichtspunkte aus ist es zu bedauern, daß kein Botaniker von Anfang an Gelegenheit gehabt, die Einwanderung zu beobachten, gewiß wäre dann eine Liste der

einwandernden Arten zu erreichen gewesen, die größere Ansprüche auf Vollständigkeit machen könnte, als die im folgenden mitgeteilte. Daneben hätte man auch eine bessere Stütze gewonnen für die Beurteilung des Vermögens der verschiedenen Arten, sich zu verbreiten und an die neuen Lebensverhältnisse anzupassen, die ihnen hier geboten werden. Daß die verschiedenen Spezies in höchst ungleichem Grade imstande sind, sich unter den gegebenen Existenzbedingungen zurechtzufinden, ist ja unzweifelhaft; oft geht aber das Anpassungsvermögen in ganz anderer Richtung, als man sich a priori zu denken geneigt wäre. So würde man wohl z. B. viel eher glauben, daß sich eine gemeine Ruderalpflanze wie *Atriplex patulum* akklimatisieren könnte, als daß sich eine solche Art wie *Myosurus minimus* auf Moorboden in der Birkenregion von Torne Lappmark zurecht finden könnte. Doch hat es sich gezeigt, daß erstgenannte Pflanze, die doch sicherlich oftmals eingeführt worden ist, seitdem sie Haglund 1903 zum erstenmal fand, nicht hat festen Fuß fassen können, während ein einzelnes Individuum der letzteren, das ich 1908 fand, sich im folgenden Jahre zu einem ganzen Bestande vermehrt hatte.

Wenn nun auch das Artenverzeichnis nicht absolut vollständig ist und ich deshalb einräumen muß, daß die Untersuchung an diesem Mangel leidet, so glaube ich doch, daß sie mit der von mir in Anwendung gebrachten Arbeitsmethode ein Material zum Beurteilen des Einflusses der Kultur auf die spontane Vegetation liefern wird, wie man es in keinem anderen Falle hat zusammenbringen können. Ein Gebiet, das vor wenigen Jahren noch als reine Wildnis dalag, zeigt jetzt eine Vegetation, die sich in mehreren Beziehungen mehr der nähert, die wir weiter südlich auf Kulturboden finden, als der spontanen Pflanzenwelt der Umgebungen. Jedoch ist es nicht genug, daß dieses hier einmal konstatiert wird, die Arbeit muß fortgesetzt oder jedenfalls mit einem Zwischenraum von einigen Jahren wieder aufgenommen werden, um vollends das beabsichtigte Resultat zu geben. Damit aber dieses möglich sein soll, besonders wenn die weitere Untersuchung in andere Hände als meine fallen sollte, habe ich den Plan meiner Arbeit so legen müssen, daß es für Botaniker, die später Kiruna besuchen, so leicht wie möglich wird, meine Untersuchung in größeren oder kleineren Teilen zu komplettieren. Erst wenn dieses zu wiederholten Malen geschehen ist, kann man dazu gelangen, die Bedeutung der Kultureinflüsse für die Zusammensetzung der Flora und den Charakter der Vegetation recht zu würdigen.

Da eine gewöhnliche Lokalflora mit begleitenden allgemeinen Schilderungen der verschiedenen Pflanzenvereine, wie schon berührt, zu keinem befriedigenden Ergebnis hätte führen können, beschloß ich, die Untersuchung so anzulegen, daß das Gebiet in eine Mehrzahl kleinerer Distrikte[1])

1) Die Distrikte habe ich mit Buchstaben und Zahlen bezeichnet. Das Besitztum der Bergwerksgesellschaft östlich von der Eisenbahn umfaßt 35 Distrikte, die mit »B«

zerteilt wurde, von denen dann jeder für sich genau untersucht wurde. Aus praktischen Gründen bestimmte ich dafür als Grenzen der Distrikte, soweit möglich, deutlich hervortretende Linien zu wählen, wie Wege, Einfriedigungen, größere Gräben usw., die auch später in aller Wahrscheinlichkeit unverändert wiederzufinden sein werden. In einigen Fällen habe ich mich jedoch ohne solche markierte Grenzlinien behelfen müssen. Jeder Untersuchungsdistrikt ist dann, sofern möglich, mehrere Male genau durchmustert worden und alle dort vorkommenden Spezies sind annotiert. Auch Arten, die wieder verschwunden sind, haben in diesen Listen Platz gefunden, ein sporadisches Auftreten ist jedoch durch eine eingeklammerte Jahreszahl, z. B. (08), nach dem Namen angegeben. Die Jahreszahl kann aber auch das Jahr angeben, wo die betreffende Pflanze hier zuerst gefunden wurde; nähere Angaben finden sich dann in der Flora in meiner schwedischen Arbeit, die hier nicht hat wiedergegeben werden können. Ferner ist in den alphabetischen Verzeichnissen für jede Art ein Zeichen eingeführt, das die relative Frequenz angibt, in der die Pflanze auf dem betreffenden Standorte angetroffen wurde.

Die Größe der Distrikte ist recht verschieden ausgefallen und die Gründe dafür sind mancherlei. Doch sind sie in den hauptsächlich kulturbewirkten Teilen des Gebietes absichtlich kleiner gemacht als gegen die Grenzen des Bezirkes hinaus. Die älteren Kulturdistrikte waren nämlich mit der genauesten Sorgfalt zu durchmustern, damit nichts übersehen werden sollte und das wird auch bei künftigen Revisionen nötig sein. Hier kann man nämlich, wo es sein soll, plötzlich auf etwas neues stoßen. Die einförmigeren und besonders an Anthropochoren armen Distrikte auf Kiirunavaara und überhaupt in den Randpartien haben dagegen keine so eingehende Inspektion erfordert und haben sich deshalb ohne Nachteil erheblich größer machen lassen.

Es wäre ja wünschenswert gewesen, die Untersuchung die gesamte Vegetation umfassen zu lassen und anfangs sammelte ich auch einige niedere Pflanzen zur späteren Bestimmung ein, wo solche in der Zusammensetzung der Pflanzendecke eine augenfällige Rolle spielten, es zeigte sich aber bald unmöglich, die Untersuchung in einem solchen Maßstab durchzuführen. Die genauere Untersuchung der Pflanzenvereine, die ich auch gern erreichen wollte, mußte ebenfalls bis auf weiteres zurückgestellt werden, und wenn ich hoffentlich später Gelegenheit bekomme, diesem Mangel abzuhelfen, sollen die Kryptogamen auch soweit als möglich be-

bezeichnet sind. Die Stadt (S) ist in 33 geteilt. In der Umgebung des kleinen Sees Malejärvi liegen 4 Distrikte (M). Das Eisenbahnterrain (J) umfaßt 6 und das Strandgebiet des Luossajärvi (L) 8, der Berg Kiirunavaara (K) und seine nächste Umgebung 18 Distrikte. In meinem schwedischen Buche sind für jeden Distrikt außer den Pflanzenlisten genaue Angaben über Grenzen, Kultureinwirkung usw. geliefert und auch Bodenverhältnisse und Hauptzüge der Vegetation erwähnt.

rücksichtigt werden. Verschiedene andere spezielle Untersuchungen sind auch für kommende Besuche in Kiruna geplant, es hätte aber keinen Zweck, sich hier auf diese einzulassen. Dagegen will ich aber, da dieser Aufsatz vielleicht von einigen gelesen wird, die Kiruna besuchen, erwähnen, daß ich immer mit Dankbarkeit Mitteilungen über neue Pflanzenfunde oder Revisionen einzelner Distrikte entgegennehme, um sie in einem Nachtrag zu der vorliegenden Untersuchung zu verwerten. Exemplare meiner Karte und Separatabdrücke der Pflanzenlisten sind für diesen Zweck jederzeit im Verwaltungsgebäude der Luossavaara-Kiirunavaara-Gesellschaft zu erhalten.

Die Flora des untersuchten Gebietes.

In meiner schwedischen Arbeit habe ich eine vollständige Flora von Kiruna geliefert, die aus den Artenlisten der verschiedenen Distrikte zusammengestellt ist, wo ich Angaben über das Auftreten der einzelnen Spezies gemacht, ihre Verbreitung im gesamten Gebiet durch Anführen der Distrikte, wo sie gefunden sind, angegeben und in vielen Fällen noch verschiedene andere Notizen beigefügt. Hier sind natürlich auch die wenigen älteren Angaben über die Flora verwertet. Da das nun nicht alles hier wiederholt werden kann, muß ich mich darauf beschränken, eine Liste der sämtlichen angetroffenen Pflanzenspezies zu liefern, in welcher für jede Art die Zahl der Distrikte angegeben ist, in welchen sie gefunden ist. In Fällen, wo ich besondere Bemerkungen nötig erachtet, folgen diese als Noten, zu denen im Verzeichnis durch Nummern hingewiesen ist.

Im Untersuchungsgebiet sind folgende Arten gefunden:

Acer platanoides L.[1]) — 1.
Achillea Millefolium L. — 105.
A. Ptarmica L. — 26.
Aconitum Napellus L.[2]) — 1.
Agrostemma Githago L. — 8.
Agrostis borealis Hartm. — 63.
A. spica venti L.[3]) — 1.
A. vulgaris With. — 112.
Aira atropurpurea Wahlenb. — 6.
A. caespitosa L. — 115.
A. flexuosa L. — 114.
Alchemilla acutidens Bus.[4]) — 79.
A. alpina L. — 1.
A. filicaulis Bus. — 2.
A. glomerulans Bus. — 68.
A. micans Bus. — 3.
A. pubescens Lam.[3]) — 1.
A. strigosula Bus. — 35.
A. subcrenata Bus. — 45.
Alnus incana (L.) Willd. — 4.
Alopecurus aristulatus Michx. — 10.
A. geniculatus L. — 98.
A. pratensis L. — 100.
Alsine biflora (L.) Wahlenb. — 2.
Anchusa officinalis L.[3]) — 1.
Andromeda polifolia L. — 42.
Anethum graveolens L. — 9.
Angelica Archangelica L. — 50.
A. silvestris L. — 2.
Antennaria alpina (L.) Gaertn. — 12.
A. dioica (L.) Gaertn. — 84.
Anthemis arvensis L. — 1.
A. tinctoria L. — 14.
Anthoxanthum odoratum L. — 108.
Anthriscus silvestris (L.) Hoffm. — 52.
Aquilegia vulgaris L. — 2.
Arabis alpina L. — 13.
A. arenosa (L.) Scop.[5]) — 55.

Arabis pendula L.[6]) — 1.
Arctium tomentosum Mill.[3]) — 1.
Arctostaphylos alpina (L.) Spreng. — 50.
Arenaria serpyllifolia L. — 2.
Artemisia Absinthium L. — 12.
A. vulgaris L. — 11.
Asperugo procumbens L. — 3.
Astragalus alpinus L. — 28.
A. frigidus (L.) Bunge — 18.
Athyrium alpestre (Hoppe) Rylands — 1.
A. Filix femina (L.) Roth — 2.
Atriplex patulum L. — 5.
Avena pratensis L. — 1.
A. pubescens Huds. — 3.
A. sativa L.[7]) — 30.
Ballota nigra L. — 2.
Barbarea lyrata (Gilib.) Aschers. — 80.
B. stricta Andrz. — 29.
Bartsia alpina L. — 49.
Bellis perennis L. — 4.
Berteroa incana (L.) DC. — 2.
Betula nana L. — 101.
B. pubescens Ehrh.[8]) — 116.
Bidens tripartita L.[3]) — 1.
Brassica campestris L. — 69.
B. nigra (L.) Koch — 1.
B. Rapa L. — 3.
Bromus arvensis L. — 7.
B. inermis Leyss. — 5.
B. mollis L. — 5.
B. secalinus L. — 14.
Bryanthus coeruleus (L.) Dippel — 21.
Bunias orientalis L. — 1.
Calamagrostis lapponica (Wahlenb.) Hartm. — 49.
C. neglecta (Ehrh.) P. de Beauv. — 70.
C. purpurea Trin. — 63.
Callitriche polymorpha Lönnr. — 3.
Caltha palustris L. — 70.
Camelina sativa Fr.[9]) — 4.
Campanula patula L. — 8.
Campanula persicifolia L. — 1.
C. rotundifolia L. — 26.
Cannabis sativa L. — 6.
Capsella bursa pastoris (L.) Medic. — 85.
Cardamine bellidifolia L. — 2.
C. pratensis L.[10]) — 12.
Carduus crispus L. — 16.
Carex alpina Swartz — 12.
C. aquatilis Wahlenb.[11]) — 36.
C. atrata L. — 4.
C. brunnescens (Pers.) Poir. — 109.
C. caespitosa L.[12]) — 1.
C. canescens L. — 40
C. capillaris L. — 19.
C. chordorrhiza Lightf. — 15.
C. Goodenoughii Gay[11]) — 4.
C. heleonastes Ehrh. — 2.
C. juncella (Fr.) Th. Fr.[12]) — 50.
C. Lachenalii Schkuhr — 3.
C. lasiocarpa Ehrh. — 10.
C. laxa Wahlenb.[3]) — 1.
C. limosa L. — 21.
C. loliacea L. — 14.
C. Macloviana D'Urv. — 43.
C. magellanica Lam. — 50.
C. paralella (Laest.) Sommerf. — 26.
C. pauciflora Lightf. — 4.
C. pedata Wahlenb. — 1?
C. polygama Schkuhr — 25.
C. rariflora (Wahlenb.) Sm. — 9.
C. rigida Good.[11]) — 8.
C. rostrata Stokes[13]) — 17.
C. rotundata Wahlenb. — 35.
C. saxatilis L. — 10.
C. tenella Schkuhr — 9.
C. tenuiflora Wahlenb. — 7.
C. vaginata Tausch — 83.
C. vesicaria L. — 22.
Carum carvi L. — 94.
Cassiope hypnoides (L.) Don — 2.
C. tetragona (L.) Don — 1.
Centaurea Cyanus L. — 12.

Centaurea Jacea L.[3]) — 1.
C. Scabiosa L.[3]) — 1.
Cerastium alpinum L. — 10.
C. arvense L. — 14.
C. longirostre Wichura — 72.
C. trigynum Vill. — 6.
C. vulgare Hartm. — 109.
Chaerophyllum bulbosum L. — 1.
Chamaenerium angustifolium (L.) Scop. — 110.
Chenopodium album L. — 69.
C. bonus Henricus L. — 2.
C. polyspermum L.[3]) — 1.
Chrysanthemum indicum L.[14]) — 1.
C. Leucanthemum L. — 100.
C. segetum L.[3]) — 1.
C. serotinum L.[15]) — 1.
Cirsium arvense (L.) Scop. — 16.
C. heterophyllum (L.) All. — 90.
C. lanceolatum (L.) Scop. — 1.
Coeloglossum viride (L.) Hartm. — 38.
Comarum palustre L. — 64.
Cornus suecica L. — 15.
Crepis paludosa (L.) Moench[3]) — 1.
C. tectorum L. — 20.
Cynoglossum officinale L.[3]) — 1.
Cystopteris fragilis (L.) Bernh. — 5.
C. montana (Lam.) Bernh. — 4.
Dactylis glomerata L. — 16.
Dianthus barbatus L. — 1.
D. deltoides L. — 1.
Diapensia lapponica L. — 15.
Draba incana L. — 2.
Dryas octopetala L. — 1?
Dryopteris Filix mas (L.) Schott — 1?
D. Linnaeana Christens. — 40.
D. Phegopteris (L.) Christens. — 2.
D. spinulosa (Müll.) O. Kuntze — 4.
Empetrum nigrum L. — 111.
Epilobium alsinifolium Vill. — 9.
E. anagallidifolium Lam. — 10.
E. davuricum Fischer — 26.
E. Hornemanni Reichenb. — 83.
Epilobium lactiflorum Hausskn. — 6.
E. palustre L. — 90.
Equisetum arvense L. — 87.
E. fluviatile L. — 18.
E. hiemale L. — 2.
E. palustre L. — 38.
E. pratense Ehrh. — 45.
E. silvaticum L. — 101.
E. variegatum Schleich. — 13.
Erigeron acris L. — 3.
E. politus Fr. — 7.
Eriophorum alpinum L. — 15.
E. polystachium L. — 62.
E. russeolum Fr. — 13.
E. Scheuchzeri Hoppe — 28.
E. vaginatum L. — 62.
Erodium cicutarium (L.) L'Herit.[3]) — 1.
Erysimum cheiranthoides L.[16]) — 82.
Euphorbia Helioscopia L.[3]) — 1.
Euphrasia latifolia Pursh — 37.
E. tenuis (Brenn.) Wettst. — 16.
Festuca elatior L. — 74.
F. ovina L. — 113.
F. rubra L. — 104.
Filago montana L.; DC.[3]) — 1.
Filipendula Ulmaria (L.) Maxim. — 73.
Fragaria vesca L. — 9.
Fumaria officinalis L.[3]) — 1.
Galeopsis bifida Boenn. — 69.
G. speciosa Mill. — 9.
G. Tetrahit L. — 6.
Galium Aparine L. — 7.
G. boreale L. — 1.
G. trifidum L. — 4.
G. uliginosum L. — 30.
Geranium pusillum L. — 1.
G. Robertianum L.[3]) — 1.
G. silvaticum L. — 112.
Geum rivale L. — 27.
G. urbanum L. — 1.

Gnaphalium norvegicum Gunn. — 88.
G. silvaticum L.[17]) — 3.
G. supinum L. — 10.
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br. — 9.
Heracleum sibiricum L. — 4.
Hieracium alliicolor K. Joh. — ?
H. alpinum L.; Backh. — 97.
H. amaurostylum Dahlst. — 2?
H. Auricula Lam.; DC. — 5.
H. caperatum K. Joh. — ?
H. concinnum Dahlst. — ?
H. crispiforme Dahlst. — ?
H. cumatile K. Joh. — ?
H. deansatum K. Joh. — ?
H. extrorsifrons Elfstr. — ?
H. extumidum K. Joh. — ?
H. fucatum K. Joh. — ?
H. fuliginosum Laest. — 1?
H. geminatum Norrl. — 1?
H. glabriligulatum Norrl. — 1?
H. hypsiphyllum K. Joh. — ?
H. kirunense Dahlst. — 1?
H. lignyotum Norrl. — 1?
H. Lundbohmii Dahlst. — 1?
H. melanocranum Dahlst. — ?
H. microcomum Dahlst. — ?
H. mniarolepium Dahlst. — 1?
H. moestum K. Joh. — ?
H. morulum Dahlst. — ?
H. nautanense Dahlst. — 4?
H. nigroturbinatum K. Joh. — ?
H. ovaliceps Norrl. — ?
H. obtextum Dahlst. — 1?
H. penduliforme Dahlst. — ?
H. pendulum Dahlst. — ?
H. philanthrax Stenstr. — ?
H. plumbeolum K. Joh. — ?
H. poecilostictum Dahlst. — ?
H. poliosteleum Dahlst. — ?
H. polymelinum K. Joh. — ?
H. polysteleum Dahlst. — ?
H. praeradians K. Joh. — ?
Hieracium praetenerum Almqu. — 2?
H. prasinochroum Dahlst. — 2?
H. rubefactum K. Joh. — ?
H. semiapertum K. Joh. — ?
H. serenum K. Joh. — ?
H. Sondenii Dahlst. — ?
H. subarctoum Norrl. — ?
H. subcurvatum Elfstr. — 1?
H. subnigrescens Fr. — ?
H. subumbelliferum Dahlst. — 1?
H. succisum K. Joh. — ?
H. supernatum K. Joh. — ?
H. surculatum K. Joh. — 1?
H. teligerum Norrl. — 2?
Hierochloë odorata (L.) Wahlenb. — 12.
Hippuris vulgaris L. — 8.
Hordeum distichum L.[7]) — 4.
H. vulgare L.[7]) — 4.
Hypericum quadrangulum L. — 1.
Juncus alpinus Vill. — 1?
J. biglumis L. — 24.
J. filiformis L. — 25.
J. trifidus L. — 26.
Juniperus communis L. — 113.
Knautia arvensis (L.) Coult. — 2.
Lactuca sativa L. — 2.
Lamium hybridum Vill. — 1.
L. purpureum L. — 4.
Lampsana communis L. — 8.
Lathyrus odoratus L.[3]) — 1.
L. pratensis L. — 4.
Ledum palustre L. — 7.
Leontodon autumnalis L. — 46.
Lepidium ruderale L.[18]) — 1.
L. sativum L. — 1.
Linaria repens (L.) Mill.[3]) — 1.
L. vulgaris Mill. — 1.
Linnaea borealis L. — 102.
Linum grandiflorum Desf. — 1.
L. usitatissimum L.[19]) — 2.
Listera cordata (L.) R. Br. — 4.
Lithospermum arvense L. — 3.

Loiseleuria procumbens (L.) Desv. — 7.
Lolium multiflorum Lam.[3]) — 1.
L. perenne L. — 2.
Lotus corniculatus L. — 1.
Luzula arcuata (Wahlenb.) Swartz[20]). — 16.
L. multiflora Hoffm.[21]) — 106.
L. pallescens (Wahlenb.) Bess. — 84.
L. parviflora (Ehrh.) Desv.[22]) — 82.
L. pilosa (L.) Willd. — 110.
L. spicata (L.) DC.[23]) — 17.
Lychnis flos cuculi L. — 6.
Lycopodium alpinum L. — 52.
L. annotinum L. — 60.
L. clavatum L. — 10.
L. complanatum L. — 21.
L. Selago L. — 17.
Lycopsis arvensis L. — 1.
Majanthemum bifolium (L.) Schm. — 1.
Malva neglecta Wallr. — 1.
Matricaria Chamomilla L. — 1.
M. discoidea DC. — 7.
M. inodora L. — 102.
Medicago lupulina L. — 10.
Melampyrum pratense L. — 68.
M. silvaticum L. — 66.
Melandrium album (Mill.) Garcke — 34.
M. silvestre (Schkuhr) Roehl. subsp. *lapponicum* (Simm.) — 53.
Melica nutans L. — 13.
Melilotus albus Desr.[24]) — 28.
M. indicus All.[3]) — 2.
M. Petitpierreanus (Hayne) Willd.[3]) — 2.
Menyanthes trifoliata L. — 24.
Milium effusum L. — 39.
Molinia coerulea (L.) Moench. — 2.
Montia lamprosperma Cham. — 18.
Mulgedium alpinum (L.) Cass. — 10.
M. sibiricum (L.) Cass. — 1.
Myosotis arvensis (L.) Hill — 81.
M. collina Hoffm. — 2.
M. micrantha Pall. — 1.
M. scorpioides L.; Hill — 1.
M. silvatica Hoffm. — 19.
Myosurus minimus L. — 1.
Nardus stricta L. — 1.
Nasturtium palustre (Leyss.) DC.[25]) — 96.
Neslia paniculata (L.) Desv. — 1.
Odontites rubra Gilib.[26]) — 4.
Oxyria digyna (L.) Hill — 3.
Papaver nudicaule L. — 8.
P. Rhoeas L. — 1.
P. somniferum L. — 4.
Paris quadrifolia L. — 8.
Parnassia palustris L. — 47.
Pastinaca sativa L. — 3.
Pedicularis lapponica L. — 95.
P. palustris L. — 11.
Petasites frigidus (L.) Fr. — 58.
Petroselinum sativum L. — 2.
Phalaris arundinacea L. — 4.
Ph. canariensis L. — 1.
Phaseolus vulgaris L.[3]) — 1.
Phleum alpinum L. — 96.
Ph. pratense L. — 100.
Picea Abies (L.) Karst.[27]) — 5.
Pinguicula villosa L. — 8.
P. vulgaris L. — 23.
Pinus silvestris L.[28]) — 7.
Pisum arvense L.[29]) — 1.
P. sativum L.[29]) — 41.
Plantago lanceolata L. — 2.
P. major L. — 46.
P. media L. — 30.
Poa alpina L. — 103.
P. annua L.[30]) — 101.
P. compressa L. — 1.
P. nemoralis L. — 31.
P. palustris L. — 46.
P. pratensis L.[31]) — 116.
P. trivialis L. — 43.

Polemonium coeruleum L.[32]) — 1.
Polygonum aviculare L. — 80.
P. Bistorta L. — 1.
P. Convolvulus L. — 58.
P. Persicaria L. — 2.
P. tomentosum Schrank — 51.
P. viviparum L. — 104.
Polypodium vulgare L.[33]) — 2.
Populus tremula L.[34]) — 49.
Potamogeton alpinus Balbis — 4.
P. perfoliatus L. — 1.
Potentilla anserina L. — 3.
P. argentea L. — 3.
P. norvegica L. — 87.
P. verna L. — 45.
Prunella vulgaris L. — 2.
Prunus Cerasus L.[35]) — 18.
P. Padus L. — 11.
Pyrola minor L. — 57.
P. rotundifolia L. — 32.
P. secunda L. — 10.
Ranunculus acris L. — 114.
R. auricomus L. — 5.
R. hyperboreus Rottb. — 24.
R. paucistamineus Tausch[36]) — 1.
R. peltatus Schrank — 2.
R. pygmaeus Wahlenb. — 3.
R. repens L.[37]) — 101.
R. reptans L. — 7.
Raphanus Raphanistrum L. — 16.
R. sativus L. — 1.
Reseda odorata L. — 1.
Rhinanthus groenlandicus Chab. — 18.
R. major Ehrh. — 22.
Ribes Grossularia L. — 1.
R. nigrum L. — 3.
R. rubrum L.[38]) — 10.
Rubus arcticus L. — 113.
R. Chamaemorus L. — 92.
R. idaeus L. — 6.
R. saxatilis L. — 61.
Rumex Acetosa L.[39]) — 91.
Rumex Acetosella L. — 113.
R. arifolius All.[39]) — 66.
R. domesticus Hartm. — 98.
Sagina Linnaei Presl — 8.
S. procumbens L. — 27.
Salix arbuscula L. — 36.
S. caprea L.[40]) — 1?
S. glauca L. — 110.
S. hastata L. — 24.
S. herbacea L. — 9.
S. lanata L. — 30.
S. lapponum L. — 91.
S. myrsinites L. — 12.
S. myrtilloides L. — 14.
S. nigricans Sm. — 86.
S. phylicifolia L. — 98.
S. polaris L. — 12.
S. reticulata L. — 16.
Saussurea alpina (L.) DC. — 107.
Saxifraga granulata L. — 4.
S. groenlandica L. — 1.
S. Hirculus L. — 1.
S. oppositifolia L. — 1?
S. stellaris L. — 2.
Scirpus austriacus (Palla) — 31.
Scleranthus annuus L. — 7.
Secale cereale L.[7]) — 75.
Selaginella ciliata (Lam.) Opitz — 26.
Senecio vulgaris L. — 20.
Sibbaldia procumbens L. — 11.
Silene venosa (Gilib.) Aschers. — 66.
Sinapis alba L. — 2.
S. arvensis L. — 74.
Sisymbrium Sophia L. — 2.
Solanum nigrum L. — 3.
S. tuberosum L. — 14.
Solidago virgaurea L. — 116.
Sonchus arvensis L. — 5.
S. asper (L.) Hill — 8.
S. oleraceus L. — 6.
Sorbus Aucuparia L. — 84.
Sparganium affine Schnitzl. — 11.
S. hyperboreum Laest.[41]) — 2.

Spergula arvensis L. — 17.
S. rubra (L.) Dietr. — 5.
Spinacia oleracea L. — 2.
Stachys lanata Jacq. — 1.
Stellaria calycantha (Ledeb.) Bong. — 113.
S. graminea L. — 108.
S. longifolia Mühlenb. — 1.
S. media (L.) Cyrill. — 106.
S. nemorum L. — 3.
S. palustris (Murr.) Retz — 1.
Taraxacum croceum Dahlst.[42]) — 108.
T. melanostylum Th. Fr. fil. — 16.
Thalictrum alpinum L. — 47.
T. flavum L.[3]) — 1.
Thlaspi alpestre L. — 1.
T. arvense L. — 64.
Tofieldia palustris Huds. — 29.
Tragopogon pratensis L.[3]) — 1.
Trientalis europaea L.[43]) — 116.
Trifolium agrarium L. — 1.
T. arvense L. — 1.
T. hybridum L. — 39.
T. medium L.[3]) — 1.
T. pratense L. — 73.
T. repens L. — 104.
T. spadiceum L. — 37.
Triglochin palustre L. — 4.
Trisetum spicatum (L.) Richt. — 14.
Triticum caninum L. — 3.
T. repens L. — 26.
Triticum vulgare Vill.[7]) — 4.
Trollius europaeus L. — 95.
Turritis glabra L. — 1.
Tussilago Farfara L.[44]) — 1.
Urtica dioica L.[45]) — 1 + 29.
U. urens L. — 13.
Vaccinium microcarpum Turcz. — 24.
V. Myrtillus L. — 115.
V. uliginosum L. — 110.
V. vitis idaea L. — 112.
Valeriana officinalis L. — 4.
Veronica alpina L. — 7.
V. arvensis L. — 1.
V. borealis (Laest.) Neum.[46]) — 5.
V. Chamaedrys L. — 9.
V. longifolia L. — 4.
V. officinalis L. — 2.
V. persica Poir.[3]) — 1.
V. serpyllifolia L. — 104.
Vicia angustifolia (L.) Reichard — 28.
V. Cracca L. — 49.
V. hirsuta (L.) S. F. Gray — 11.
V. sativa L.[29]) — 17.
V. sepium L. — 2.
Viola arvensis Murr. — 4.
V. biflora L. — 83.
V. epipsila Ledeb. — 54.
V. tricolor L.[47]) — 40.
Viscaria alpina (L.) G. Don[48]) — 9.
V. vulgaris Roehl. — 2.

Noten zur Floraliste.

1. Nur eine junge Pflanze 1909, im folgenden Jahre verschwunden.

2. Ein Individuum 1909 auf einem Schutthaufen, wohl aus einem Garten ausgeworfen, aber fortwachsend, im folgenden Sommer verschwunden.

3. Erst 1910 gefunden.

4. Ich bin hier Lindberg (Nord. Alchem. vulg. Formen und Verbr.) gefolgt und fasse also unter diesem Namen die beiden von Buser als besondere nordische Arten aufgefaßten *A. oxyodonta* und *A. Murbeckiana* zusammen.

5. Eine sehr häufig auftretende Spezies, die jedenfalls schon 1903

nach Kiruna gekommen war und sich von Jahr zu Jahr stärker ausbreitet. Die Exemplare zeigen zum Teil die Merkmale, die *A. suecica* Fr. auszeichnen sollen; mir ist es aber nicht möglich, eine Grenze zu ziehen, und wie Čelakowsky die beiden Formen zu verschiedenen Genera verweisen konnte, scheint unbegreiflich, um so mehr, da es aus Fries' Polemik mit Hartman hervorgeht, daß wohl der spezifische Unterschied dem Auktor selbst etwas unsicher erschien.

6. Sondén (Anteckn., S. 229) gibt vom Bahndamm bei Kiruna an »*Arabis* sp., möglicherweise *A. pendula* L.« Professor Sondén ist so freundlich gewesen, mir ein am 24. Juli 1905 eingesammeltes Exemplar zur Ansicht zu schicken; es ist noch recht jung, scheint aber unzweifelhaft dieser asiatisch-osteuropäischen, meines Wissens sonst nie in Schweden gefundenen Art, anzugehören. *A. pendula* scheint bald wieder ausgegangen zu sein, denn ich habe sie nicht wiederfinden können.

7. Getreidebau ist in Kiruna nicht versucht worden, wohl aber bei Tuolluvaara, einige Kilometer östlich davon und in fast derselben Höhenlage, aber doch der Nadelwaldregion zuzuzählen. Hier scheint Gerste recht gut zu gedeihen; ob sie ordentlich ausreift, weiß ich allerdings nicht und der Kulturversuch ist noch zu neu, um darüber urteilen zu können, wie viel Schädigung durch Frost man zu berechnen hat. Hafer kann natürlich nicht zur Reife gelangen, wird aber in Kiruna viel als Schutz für Grassaat in Gärten und anderen Anlagen gesät. Pflanzen, die aus zufällig ausgeworfenem Hafer oder Gerste — meistens zweizeiliger — aufgewachsen sind, findet man oft, sie reifen aber nicht. Dagegen scheint es nicht selten vorzukommen, daß der Roggen reif wird, wir haben mehrfach gut ausgebildete und auch ganz reife Roggenkörner gefunden und Pflanzen sind auch gar zu häufig in solchen Lagen angetroffen, daß man keine direkte Einfuhr aus dem Süden annehmen konnte. Weizen wurde nur ganz vereinzelt angetroffen.

8. Die Birke ist der eigentliche waldbildende Baum des Gebietes, die anderen spielen keine Rolle und treten meistens nur in einzelnen Exemplaren eingesprengt auf, so Espe, Eberesche, Grauerle, Kiefer und Fichte, letztere doch im östlichsten Teil des Gebietes etwas zahlreicher. Daß die Birke vollkommen imstande ist, keimfähigen Samen, und zwar alljährlich, anzusetzen, läßt sich aus der Menge von jungen Birkenpflanzen schließen, die überall auf abgeräumtem Boden aufwachsen. Allerdings gehört der höchste Teil von Kiirunavaara der alpinen Region an, aber einzelne buschförmige Individuen von *Betula pubescens* sind auch da zu finden. Vieles wäre über Alter, Wachstumsart, Dickenzuwachs, Architektonik und andere Verhältnisse der Birken zu sagen, bis jetzt hat aber die Zeit nicht erlaubt, auf diese speziellen Untersuchungen einzugehen. *Betula verrucosa* kommt einzeln angepflanzt vor.

9. Die Bestimmung ist unsicher; da sich die Speziesbegrenzung inner-

halb der Gattung in einem so wenig befriedigenden Stande befindet, habe ich nicht zu viel Mühe auf die Bestimmung der spärlichen eingesammelten Exemplare niederlegen wollen, sondern alle *Camelina*-Funde unter einem Namen untergebracht, der mir auf die bestentwickelten zu passen schien.

10. Wie meistens in größerer Höhe und ebenso im arktischen Gebiet ist Fruchtansatz bei dieser Pflanze ziemlich selten und sie tritt als f. *propagulifera* Norm. auf.

11. Am Ufer des Luossajärvi und übrigens an vielen Stellen tritt *Carex aquatilis* in ziemlich typischer Form auf, oben auf Kiirunavaara geht sie dagegen in var. *stans* (Drej.) Boott über, die sich wieder von *C. rigida* Good. var. *Bigelovii* (Torr.) Tuckerm. schwer unterscheiden läßt. Diese kommt aber neben der typischen Form vor. Auch eine andere *Carex*-Form hat mir einige Schwierigkeit gemacht; ich glaube sie aber als *C. Goodenoughii* Gay var. *subrigida* Kükenth. richtig aufgefaßt zu haben. Auch über das Heimatrecht dieser Form bin ich im Zweifel gewesen, bin jedoch jetzt noch bestimmter als beim Niederschreiben meiner schwedischen Arbeit davon überzeugt, daß es sich hier um eine einheimische Art handelt. Aus Versehen ist auch *C. gracilis* Curt. angegeben worden, die Art kommt jedoch nicht in Kiruna vor, sondern der Name ist statt »*aquatilis*« in eine Anzahl Listen eingetragen worden.

12. Mehrmals fand ich während der beiden ersten Sommer Polster von *Carex*, die ich geneigt war als *C. caespitosa* aufzufassen. Jedesmal mußte ich sie doch bei genauerer Untersuchung *C. juncella* zuweisen. Daß letztere als selbständige, von *C. Goodenoughii* unterschiedene Spezies aufzufassen sei, schien mir auch ganz unzweifelhaft. Im letzten Sommer sammelte ich aber in dem damals erst untersuchten Distrikt K 28 eine *Carex*-Form, die mir gleich als abweichend auffiel und diese hat sich als faktisch zu *C. caespitosa* gehörend erwiesen. Jedenfalls sind aber diese beiden Arten recht schwer zu unterscheiden und wahrscheinlich wird eine genügende Abgrenzung nur durch das Auffinden anatomischer Merkmale zu ermöglichen sein.

13. In meiner schwedischen Kirunaflora habe ich *Carex laevirostris* aufgenommen, indem ich nach langem Schwanken dabei stehen blieb, die Grenze zwischen dieser Art und *C. rostrata* so zu ziehen, daß alle die mehr breitblättrigen Formen, die in letzterer Zeit nach dem Beispiele Neumans (Sveriges Flora) und Kükenthals (Cyp.-Caric.) meistens *C. rostrata* Stokes var. *maxima* Anderss. genannt worden sind, zur *C. laevirostris* Bl. et Fr. f. *gracilior* Kükenth. überführt wurden. Ich war immer noch im Zweifel, ob diese Anordnung die richtige sei und machte deshalb im Sommer 1910 weitere Beobachtungen über diese Formen. Es zeigte sich dabei, daß eine Unterscheidung von *C. rostrata* nicht möglich ist, es existieren allerlei Übergangsformen, und das einzig richtige ist, alle die betreffenden breitblättrigen Formen, Kükenthals f. *gracilior* einbegriffen —

jedenfalls so weit es sich um skandinavische Exemplare handelt — unter *C. rostrata* anzubringen. Da aber, wie ich gezeigt, der Name »var. *maxima* Anderss.« unbrauchbar ist, muß die betreffende Varietät als var. *robusta* Sonder bezeichnet werden. Die schwedischen Standorte der wirklichen, mit der norwegischen *C. laevirostris* aus Märradalen bei Kristiania übereinstimmenden Segge werden damit auf einige wenige in Norbotten reduziert. In Lappland hat sie einen Standort, Storbacken, alle andern haben nur große Formen von *C. rostrata* aufzuweisen, wie es auch weiter südlich überall der Fall ist.

14. Ein Exemplar wurde im Sommer 1910 gefunden; unzweifelhaft war es eine ausgeworfene Topfpflanze, die aber weiter wuchs — wie lange sie sich erhalten hat oder noch wird, ist eine andere Frage.

15. Die Bestimmung dieser Spezies ist etwas unsicher, da ich nur eine junge Pflanze gesehen.

16. *Erysimum cheiranthoides* tritt in Kiruna in einer riesigen Form auf, die wenigstens zweijährig ist, oft doch erst später als im zweiten Jahre blüht. Sie entspricht gewissermaßen der Beschreibung der var. *nodosum* Fr., ist aber allem Anschein nach eine rein biologische Form, hervorgerufen durch die klimatischen und anderen Bedingungen, unter denen die Pflanze hier lebt.

17. Im ersten Sommer traf ich nur ein einziges Individuum der gewöhnlichen Form von *Gnaphalium silvaticum* an; 1910 wurden an ein paar Stellen kleine Gruppen von Pflanzen gefunden, die var. *alpestre* Brügg. entsprechen. Die Spezies ist sonst nicht so weit nördlich bis in die Birkenregion verbreitet und unzweifelhaft eingeschleppt.

18. Die Bestimmung ist nicht ganz sicher, da ich nur ein junges, noch nicht blühendes Exemplar gefunden.

19. Ich fand 1909 nur eine einzelne junge *Linum*-Pflanze, die wahrscheinlich *L. usitatissimum* angehörte (Distrikt S 22), 1910 jedoch (Distr. K 28) sowohl mehrere vereinzelte Pflanzen als auch eine ganze Gruppe, die vielleicht von Kindern ausgesät war.

20. *Luzula arcuata* ist kaum typisch angetroffen, sondern als mehr oder weniger ausgeprägte var. *confusa* (Lindeb.) Kjellm.

21. *L. multiflora* tritt meist als var. *nigricans* (Desv.) Koch auf.

22. Auch von *L. parviflora* ist die schwarzfrüchtige Form *melanocarpa* L. C. Rich. recht häufig.

23. *L. spicata* gehört zwar hauptsächlich der alpinen Region an, tritt jedoch auch in tieferen Lagen und dann oft apophytisch und in luxuriierenden Formen auf.

24. Junge *Melilotus*-Pflanzen kommen sehr häufig vor, nur ausnahmsweise gelangen sie aber im Spätsommer zur Blüte, weshalb es auch in vielen Fällen nicht möglich gewesen ist, die Spezies sicher zu bestimmen. Da in den beiden ersten Sommern *M. albus* die einzige sicher konstatierte

Art war, wurden alle Aufzeichnungen von *Melilotus*-Pflanzen darunter angeführt, obgleich ich bestimmt vermutete, entweder *M. officinalis* oder *M. Petitpierreanus* auch gesehen zu haben. Im letzten Sommer gelang es, nicht nur letztere Spezies blühend zu finden, sondern auch *M. indicus*. *M. albus* ist jedenfalls die häufigste Art und es ist von geringer Bedeutung, falls vielleicht einige Angaben zuviel in die Verbreitungszahl derselben geraten sind, statt unter einer anderen angeführt zu werden.

25. *Nasturtium palustre,* das hier anthropochor auftritt, bevorzugt viel trocknere Standorte als im Tieflande und ist durch var. *erecta* Brügg. vertreten.

26. Die in Kiruna spärlich eingeschleppte Form repräsentiert am nächsten *Odontites verna* (Bell.) Dum., blüht aber erst im September. Es ist ja auch zu erwarten, daß der Saisondimorphismus bei einer südlichen, hier eingeführten Pflanze nicht in normaler Weise zum Ausdruck kommen kann.

27. Die Fichte kommt, wie erwähnt, nur in geringer Menge innerhalb des Gebietes vor; sie gehört zunächst der var. *medioxima* Nyl. an.

28. Die wenigen Exemplare der Kiefer innerhalb des Untersuchungsgebietes gehören der var. *lapponica* (Fr.) Hartm. an. Sie sind schon jetzt fast ausgestorben und Nachwuchs kommt nicht vor, sodaß der Baum bald in der Flora fehlen wird. Recht eigentümlich ist, daß nach Angabe meines Assistenten, Herrn E. Sterner, eine einzelne buschförmige Kiefer auf Kiirunavaara an der Birkengrenze vorkommen soll; es hat sich aber als unmöglich erwiesen, sie trotz fleißigen Suchens später wiederzufinden.

29. Junge Erbsenpflanzen werden sehr häufig angetroffen, nur zweimal habe ich aber blühende Exemplare gefunden, die in beiden Fällen *Pisum sativum* angehörten. Die meisten aus ausgeworfenen Erbsen aufgewachsenen Pflanzen gehören wohl auch dieser Art an und es hat keine Bewandtnis, falls einige hier mitgerechnete Aufzeichnungen vielleicht dem selteneren *P. arvense* angehören sollten. Gewiß gelangt keine von ihnen zur Reife, ebenso wie *Vicia sativa,* die auch selten zur Blüte kommt.

30. *Poa annua* ist ja ein überall in Lappland verbreitetes Unkraut und in Kiruna sehr häufig. Zuweilen scheint sie den Winter zu überstehen und 1908 habe ich Exemplare gefunden, die drei Generationen von Inflorescenzen trugen, darunter wahrscheinlich eine vom vorigen Jahre. Die Halme der zweiten, zur Zeit des Einsammelns fast reifen Rispen waren niederliegend, die Rispen in den Nodi aufwärts gebogen und wurzelnd. Im nächsten Jahre war diese Form jedoch nicht wiederzufinden, nur gewöhnliche *P. annua* wuchs an derselben Stelle.

31. *Poa pratensis* kommt in Kiruna sowohl spontan als sicherlich auch vielfach eingeschleppt und gesät vor, und der Formenreichtum ist sehr groß. Besonders bemerkenswert sind die allem Anschein nach einheimischen riesigen Formen mit sehr breiten Blättern.

32. Ein einzelnes von SONDÉN (Anteckn. S. 225) beobachtetes und wieder verschwundenes Exemplar war unzweifelhaft eingeschleppt und gehörte wahrscheinlich der Hauptform und nicht der in Torne Lappmark heimischen Subspezies *campanulatum* Th. Fr. an.

33. Auf dem Gipfel von Kiirunavaara war früher eine kleine, eigentümliche Form von *Polypodium vulgare* reichlich vorhanden, die wohl als var. *pumilum* Haussm. aufgefaßt werden konnte. Jetzt ist sie jedoch durch den Abbau schon so gut wie ausgerottet. Sonst hat dieser Farn nur einen Standort im Gebiet.

34. Die Espe tritt im Gebiet nur vereinzelt in Baumform auf; kleine Büsche sind dagegen im Birkenwalde allgemein verbreitet.

35. Kirschbaumpflanzen sind auf Schutthaufen und ähnlichen Orten sehr häufig, alle untersuchten gehörten *P. Cerasus* an, obgleich man vielleicht eher *P. avium* erwarten sollte. Die jungen Pflanzen scheinen es nur zum Entwickeln weniger Blätter treiben zu können und regelmäßig im Winter abzusterben.

36. Nur var. *eradicatus* (Laest.) A. Bl. kommt vor, eine Form, die wohl besser als selbständige Spezies aufzufassen wäre.

37. *Ranunculus repens* gehört zu den Pflanzen, über deren Heimatsrecht man in Kiruna, wie überhaupt in Lappland, nicht leicht klar wird; recht oft findet man diese Art auf solchen Standorten und unter solchen Verhältnissen, daß es kaum möglich scheint, sie anders als spontan zu betrachten; aber andererseits ergibt es sich, daß sie nie weit außerhalb des Wirkungskreises der Kulturfaktoren zu finden ist. Ich bin auch nach und nach ganz davon überzeugt worden, daß wir es hier mit einer Pflanze zu tun haben, die es schon erreicht hat, sich in Kiruna neophytisch einzubürgern. Unter solchen Umständen gewinnt die Form ein erhöhtes Interesse, die ROSENDAHL in Repert. Spec. nov. regni veget. 1910 als Subspezies *fistulosus* beschrieben. Das Auftreten derselben auf überschwemmtem Boden an einem kleinen Rinnsal entlang und in einer Vegetation aus ausschließlich spontanen Arten, veranlaßte mich anfangs sie als einheimisch und von dem eingeschleppten *R. repens* ganz verschieden aufzufassen — so eigenartig ist ihr Aussehen. Weitere Beobachtungen der vielen verschiedenen Formen, in welchen die Art in Kiruna auftritt, haben aber gezeigt, daß sie nicht so isoliert dasteht, wie ich anfangs glaubte, es gibt im Gegenteil eine Mehrzahl großer Formen, die sie mit dem Typus des *R. repens* zusammenbinden. Erst durch fortgesetzte Kulturversuche wird es möglich werden, sich eine bestimmte Meinung über ihren systematischen Wert zu bilden.

38. *Ribes rubrum* tritt spontan in zwei Formen auf, die wahrscheinlich *R. glabellum* (Trautv. et Mey.) Hedl. und *R. scandicum* Hedl. repräsentieren, ich habe aber keine Gelegenheit gehabt, sie genauer zu untersuchen.

Außerdem habe ich auch auf Schutthaufen Johannisbeersämlinge gesehen, die wohl einer eingeschleppten Form der Kollektivart angehörten.

39. *Rumex arifolius* ist eine häufige spontane Art, daneben kommt aber jetzt *R. Acetosa* allgemein eingeschleppt vor, und da sie sich erst bei der Fruchtreife mit Bestimmtheit unterscheiden lassen, sind die Verbreitungsangaben nicht ganz einwandfrei.

40. *Salix caprea* war, bevor ich meine Untersuchungen in Kiruna anfing, sowohl von Birger wie von Sondén notiert, ich suchte sie aber in den beiden ersten Jahren vergeblich. An zwei Stellen sammelte ich aber eine *Salix*-Form, die von Herrn Heribert Nilsson, der meine *Salices* bestimmte, als *S. caprea* × *nigricans* aufgefaßt wurde; folglich mußte ich annehmen, daß *S. caprea,* wenn auch selten, im Gebiet vorkäme. Später sind aber einige meiner *Salix*-Exemplare von dem vorzüglichen Kenner der *Salices* Norrlands, Pfarrer S. J. Enander in Lillherrdal, durchmustert worden und dieser hat die betreffenden Exemplare als *S. glauca* × *nigricans* gedeutet. Demnach wäre wohl *S. caprea* ganz auszuschalten gewesen, wenn nicht unter dem 1910 für das Aufklären dieser Frage eingesammelten Material sich einige Exemplare gefunden hätten, die Enander für wirkliche *S. caprea* erklärt. Diese stammen aber von einem jungen Bus ch der auf dem Bahndamm steht und gut von anthropochorer Herkunft sein kann. Es ist ja auffällig, daß wir trotz allem Suchen nur diesen einen Busch haben finden können, und ganz erledigt ist die Frage von dem Heimatsrecht der *S. caprea* deshalb doch noch nicht.

41. Schon 1909, als ich zuerst Sparganien antraf, vermutete ich, daß sich darunter mehr als eine Spezies befand. Das geringe eingesammelte Material, das Sterner im Herbst angeschafft, enthielt jedoch nur *S. affine.* Im folgenden Sommer konstatierte ich aber, daß auch *S. hyperboreum*, wie a priori anzunehmen war, in Kiruna wächst.

42. Unter diesem Namen, den wir beim Notieren im Felde gebraucht, sind unzweifelhaft verschiedene Spezies vermischt; Dr. H. Dahlstedt, der meine *Taraxacum*-Exemplare zur Bestimmung gehabt, hat sich jedoch bis jetzt noch nicht über diese äußern wollen, um so mehr, da die sicherlich bedeutende Einfuhr von südlichen Formen die Verhältnisse der *Taraxacum*-Flora von Kiruna erheblich verwickelt.

43. *Trientalis europaea* trat 1908 fast ausschließlich in der hübschen Form auf, die Neuman als f. *rosea* beschrieben, nur spätblühende Exemplare zeigten rein weiße Blüten. In den beiden folgenden Jahren waren aber fast keine roten Blüten zu finden, und ich bin zu der Überzeugung gekommen, daß es sich hier um eine rein biologische Form handelt, in dem in größerer Höhenlage oder bei kälterer Witterung eine stärkere Anthocyanbildung eintritt. Hierfür sprechen auch Beobachtungen von anderen Gegenden in Lappland.

44. Im Sommer 1909 wurde *Tussilago Farfara* von Sterner für zwei Distrikte notiert, und er hatte auch einmal Blätter mit, die mir dieser Pflanze anzugehören schienen, die anderswo in Lappland in der subalpinen und zumal in der unteren alpinen Region — in den Weidengebüschen — keine Seltenheit ist. Die beiden Standorte waren auch solche, wo sich der Huflattich wohl als spontaner Bürger der Vegetation erwarten ließ, und folglich erhielt die Pflanze als einheimisch Platz in der Flora. Weitere Untersuchung im Sommer 1910 ergab aber, daß die betreffenden Blätter zu *Petasites frigidus* (L.) Fr. gehörten; kleine Blätter der letzteren Art können nämlich dem Huflattich täuschend ähnlich sein. *Tussilago* ist also als spontane Spezies auszuschalten, erhält aber als anthropochore einen neuen Platz, indem sie 1910 an der Eisenbahn eingeschleppt gefunden wurde.

45. Die gemeine Brennessel ist eine in Kiruna häufig eingeschleppte Pflanze, die sich leicht akklimatisiert und verbreitet. Als anthropochor ist sie aber, wenigstens bis jetzt, an stark von der Kultur beeinflußte Distrikte gebunden. Ganz anders verhielt es sich mit einer Nessel, die ich nur in der Ravine zwischen Matojärvi und Haukijärvi fand. Sie fiel sofort durch fast gänzlich mangelnde Behaarung und Bewaffnung auf, sowie auch durch die Form der Blätter und die groben Blattzähne. Eine Zwergform derselben war schon früher von Professor Sondén am Strande des Haukijärvi gefunden und in seinem Aufsatz erwähnt, und da ich für angemessen fand, sie unter einem besonderen Namen zu beschreiben, habe ich sie als *U. dioica* L. var. *Sondenii* diagnostiziert. Auf eine Beschreibung kann ich hier verzichten, indem ich zu der Diagnose und den Taf. I und II in meiner Kirunaflora hinweise, es mag nur erwähnt sein, daß es sich hier allem Anschein nach um eine selbständig aus dem Nordosten eingewanderte Sippe handelt, die mit der gewöhnlichen Ruderalnessel in keinem direkten Zusammenhang steht. Ich habe sie jetzt in Kultur, und sie scheint sich auch unter veränderten Lebensbedingungen konstant zu halten, weshalb sie wohl als selbständige Spezies aufzufassen sein wird.

46. Ob die von Laestadius unterschiedene Varietät *borealis* der *Veronica serpyllifolia* richtiger als Spezies aufzufassen ist, ist mir nicht ganz klar. Ich habe sie jedoch nach Neuman (Sveriges Flora) so aufgeführt und als einheimisch gerechnet, während die gemeine *V. serpyllifolia* in Kiruna unbedingt anthropochor ist.

47. Die häufigste Form der *Viola tricolor* in Kiruna entspricht was Wittrock subsp. *genuina* f. *versicolor* subf. *septentrionalis* nennt, d. h. die Form, in der die Pflanze zu erscheinen pflegt, wenn sie in Lappland eingeschleppt vorkommt. Nur ganz vereinzelt finden sich Exemplare anderer Wittrockschen Formen.

48. Außer der gewöhnlichen Form der *Viscaria alpina*, die auf den Haufen von abgeräumter Erde auf Kiirunavaara sehr kräftig gedeiht, findet

sich in einzelnen Exemplaren die f. *apetala*, die ich in meiner schwedischen Arbeit beschrieben.

Da in dem vorstehenden Verzeichnis die Hybriden nicht berücksichtigt sind, mögen noch die bisher angetroffenen Mischlingsformen angeführt werden:

Betula nana × *pubescens*, *Epilobium alsinifolium* × *palustre*, *Melandrium album* × *silvestre* subsp. *lapponicum*, *Rubus arcticus* × *Chamaemorus*, *Salix glauca* × *herbacea*, *glauca* × *myrsinites*, *glauca* × *nigricans*, *glauca* × *phylicifolia*, *hastata* × *lanata*, *herbacea* × *lanata*, *herbacea* × *polaris*, *nigricans* × *phylicifolia*.

Daß diese Liste noch bedeutend ergänzt werden kann, unterliegt keinem Zweifel. Verschiedene andere *Epilobium*-Bastarde können gewiß aufgefunden werden, und daß von den 12 oder 13 vertretenen Weidenarten noch viele andere Kombinationen aufgesucht werden können, nehme ich auch an. Man muß aber, wenn man sich damit beschäftigen will, seine Zeit bedeutend reichlicher zugemessen haben, als ich es in Kiruna hatte.

Die natürlichen Pflanzenvereine des Gebietes und ihre Veränderung unter dem Einflusse der Kultur.

Wie bereits erwähnt, gehört der allergrößte Teil des Untersuchungsgebietes der subalpinen Region an und ist, sofern es die Bodenverhältnisse erlauben, mit Birkenwald bedeckt, oder ist es jedenfalls vor kurzem noch gewesen. Von dem See Luossajärvi, 500 m ü. M., steigt es allmählich an den Abhängen der Berge hinauf. Innerhalb des untersuchten Areales reicht jedoch nur der höchste Rücken von Kiirunavaara in die alpine Region hinauf. Einen besonderen Weidengürtel, wie man ihn anderswo oft unterscheiden kann, gibt es hier nicht, wohl aber sind recht bedeutende Strecken als Sumpf- und Moorland ausgebildet. Besonders gilt dieses für die Partie zwischen Yli Lombolo und Luossajärvi, wie auch am Süd- und Weststrande des letzteren Sees. Auch höher hinauf gibt es doch viele kleinere sumpfige Strecken und Moore.

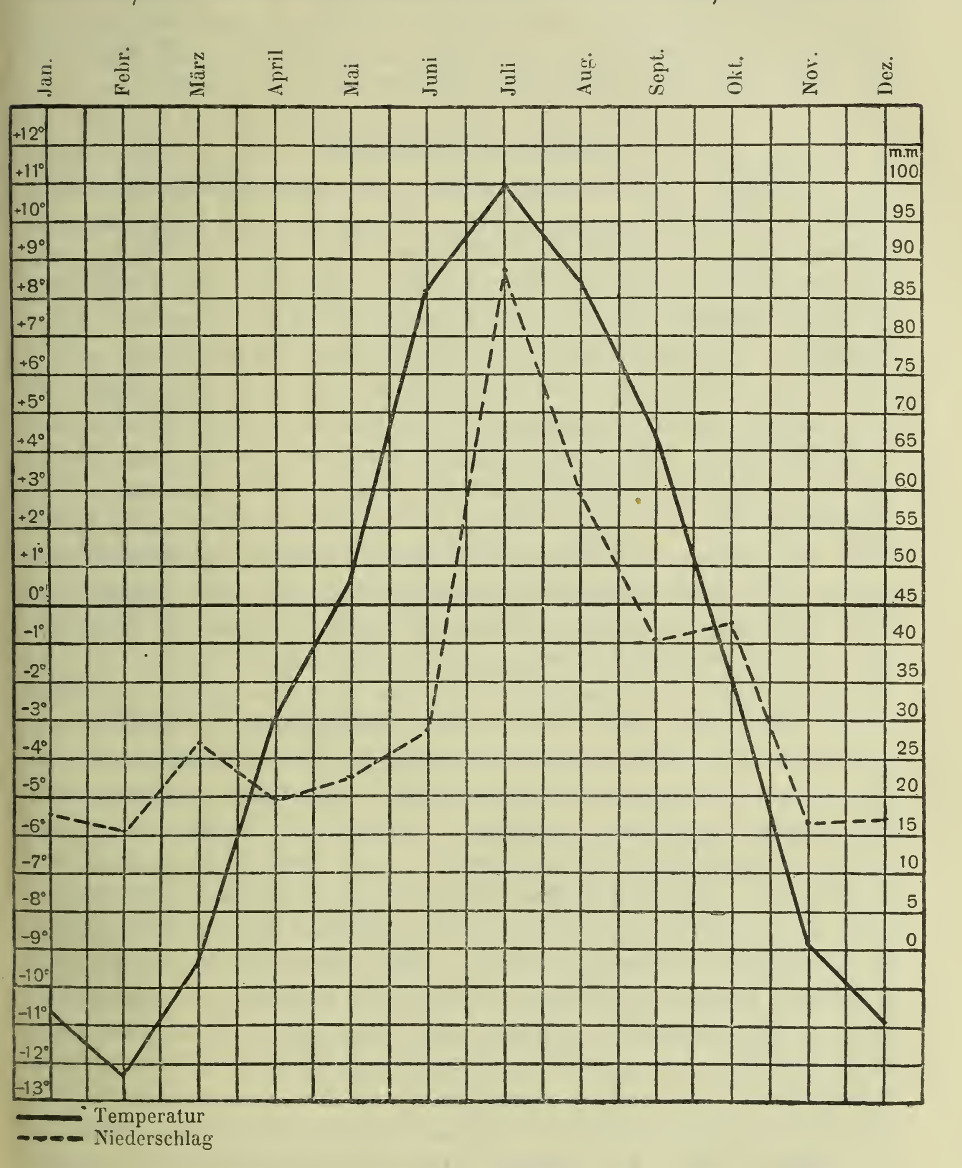
Was den Berggrund betrifft, so besteht dieser in dem langgestreckten Rücken von Kiirunavaara und im Gipfel von Luossavaara aus Eisenerz, in den Abhängen der Berge dagegen hauptsächlich aus Syenit- und Quarzporphyren, diese im Hangenden, jene im Liegenden des Erzes. In Haukivaara und am Fuße von Luossavaaras Ostabhang stehen Grauwacken und Schiefer mit eingelagerten kalkhaltigen Eruptiven an. Nur an sehr wenigen Orten, mit Ausnahme der höchsten Teile von Kiirunavaara, tritt jedoch der Fels zutage, sonst ist er überall von mehr oder weniger mächtigen Geschiebemassen oder anderen losen Ablagerungen bedeckt. Hieraus folgt, daß Felsenformationen der Vegetation fast gänzlich abgehen und daß die Pflanzendecke der verschiedenen Partien ihr Gepräge fast ausschließlich

durch den verschiedenen Wassergehalt des Bodens erhält. Daß auch Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Moräne einwirken, scheint jedoch nicht unwahrscheinlich, und es mag wohl möglich sein, daß die reiche Vegetation in der Schlucht bei Matojärvi (Distrikt M 4) ihre üppige Entwicklung zum Teil einem kalkreicheren Boden als im übrigen Gebiet zu danken hat. Daß die Zusammensetzung der Geschiebe recht wechselnd sein muß, geht auch daraus hervor, daß sie meistens nur ganz kurze Strecken transportiert sind. Sjögren, Kirunaomr. Glacialgeol., wo sich nähere Angaben finden, gibt an, daß die Hauptmasse des Materiales weniger als 100 m vom Ursprungsorte entfernt liegt. Unter solchen Umständen wird es selbstverständlich, daß die Moräne meistens reich an Blöcken verschiedener Größe, aber arm an feineren Bestandteilen sein muß. Hierzu kommt noch, daß die Geschiebe im größten Teil des Untersuchungsgebietes nur die geringe Mächtigkeit von 0,5—1 m besitzen und deshalb, wenn sie nicht von anderen Ablagerungen bedeckt sind, einen wenig günstigen Boden abgeben. Fast alle höheren Partien des Gebietes zeigen auch einen trocknen und mageren Boden, von einer armseligen Vegetation bedeckt. Die geschichteten Ablagerungen, die teils aus Sand, teils aus feinem sandigen Lehm bestehen, stammen nach Sjögren von ein paar eisgedämmten Seen her, und breiten sich in zahlreichen Flecken von recht geringer Mächtigkeit über einen großen Teil des niederen Gebietes zwischen Kiirunavaara und Haukivaara bis zu einer Höhe von 60 m über dem heutigen Luossajärvi. Hierzu kommen dann noch die Ablagerungen der Moore und andere jüngere Bildungen.

Meteorologische Beobachtungen haben in Kiruna seit 1901 stattgefunden, und durch freundliches Entgegenkommen der Beamten der meteorologischen Anstalt in Stockholm, unter denen ich besonders Dr. M. Jansson zu danken habe, konnte ich über das erforderliche Material zur Zusammenstellung der nebenstehenden Hydrothermfigur nach Raunkiaers Methode verfügen. Die Kurven in der Figur geben teils die mittlere Temperatur der Monate während der Zeit, über die die Observationen spannen, teils die mittleren Niederschlagsmengen in Millimetern während derselben Zeit an.

Die für die Pflanzenwelt wichtigsten meteorologischen Faktoren sind ja unstreitig Niederschlag und Temperatur, deren Verteilung auf die verschiedenen Jahreszeiten aus der Figur ersichtlich ist. Daß der wärmste Monat des Jahres, der Juli, zugleich der niederschlagsreichste ist, hat unzweifelhaft eine große Bedeutung für die Entwicklung der Vegetation überhaupt, und ganz besonders für die vielen südlichen Einwanderer, denen es wohl gerade dadurch möglich gewesen ist, sich auf diesem hochgelegenen, nördlichen Standorte zurecht zu finden. Die gewöhnlichen meteorologischen Beobachtungen lassen ja aber verschiedene Verhältnisse ganz außer Acht, die von mehr oder weniger großer Bedeutung für die Pflanzenwelt sind, und es wäre wünschenswert gewesen, von solchem Gesichtspunkte aus

geplante Beobachtungen zur Verfügung zu haben, aber die Zeit hat bisher nicht dazu ausgereicht, solche anzustellen. Ich habe nicht einmal erreichen können, aus dem vorliegenden Observationsmaterial alles herauszusuchen, was sich daraus zusammenstellen lassen könnte, z. B. über das



Aufhören der regelmäßigen Nachtfröste im Frühling und deren Wiederkehren im Spätsommer, über die verschiedene Verteilung der Kälte- und Wärmeperioden in den verschiedenen Sommern, über die Bewölkung während der Vegetationsperiode, über die Mächtigkeit und Dauer der Schnee-

bedeckung, über die Bodentemperatur usw. Da ich jedoch hoffe, später noch Gelegenheit zu haben, eine genauere Schilderung der ökologischen Pflanzengeographie des Kirunagebietes zu liefern, so können ja solche spezielle Verhältnisse da an ihrem richtigen Platze berücksichtigt werden und ich habe mich jetzt auf eine kurz gefaßte Beschreibung der verschiedenen Formationen und ihrer Typen zu beschränken und dabei auch der durch die Kultur eingetretenen Umwandlungen zu gedenken.

Natürliche Formationen.

Der **Wald** im Untersuchungsgebiet ist ausschließlich Birkenwald, wenngleich Kiefer in ganz vereinzelten Exemplaren und Fichte in etwas größerer Menge in einigen Distrikten anzutreffen sind. Die Birke zeigt das gewöhnliche Aussehen der Gebirgsbirke, mit durch den Schneedruck gebogenem Stamm und krummen, knotigen Zweigen. Innerhalb dieses Haupttypus lassen sich jedoch viele Modifikationen unterscheiden, und die Tafel VI in meiner schwedischen Arbeit, die hier nicht reproduziert ist, gibt jedenfalls einige Vorstellung von den bedeutenden Verschiedenheiten in Wachstumsart und Verzweigung, die zwischen verschiedenen Birken, selbst in demselben Bestande herrschen können. Sehr allgemein, wenn auch keine durchweg gültige Regel, ist es, daß der Stamm der Birken nicht von Anfang an gerade aufwärts wächst, sondern daß seine unterste Partie, wohl meistens infolge des Schneedruckes, mehr oder weniger dem Boden folgt, um erst später aufwärts zu biegen. Von diesem Basalstück aus und um dasselbe sieht man meistens eine Anzahl Zweige, oft recht viele, aufwachsen. Öfters wird einer von diesen zu einem sekundären Stamm, oder auch können sich mehrere einigermaßen gleichförmig entwickeln, so daß der Baum mehrstämmig wird. Besonders tritt dieses aber ein, wenn der ursprüngliche Stamm abstirbt. Die Birke wird dann mehr oder weniger buschförmig, wenigstens bis einer der Zweige die Überhand gewinnt. Ein solcher Verjüngungsmodus spielt allem Anschein nach eine wichtige Rolle und höchstwahrscheinlich kann er sich mehrmals wiederholen, so daß der Baum tatsächlich ein bedeutend höheres Alter besitzt, als die Zahl der Jahresringe angibt. Selbstverständlich ist das jährliche Wachstum der Birke sehr gering, die Sprosse sind kurz und die Jahresringe so schmal, daß sie sich nur mit Schwierigkeit zählen lassen; die kleinen Birken, von etwa 6—7 m mittlerer Höhe, mit ihren dünnen Stämmen, sind oft mehr als hundertjährig und eine genauere Untersuchung ihres Alters wird durch sehr frühzeitig eintretende Kernfäulnis verhindert. Die größten Birken des Gebietes findet man in der tiefen, geschützten Malojärvi-Schlucht. Einige Notizen über das Wachstum der Birke und anderer Bäume sind von meinem Assistenten veröffentlicht (Sterner, Tillv. hos träden i Torne Lappm.), aber eingehendere Untersuchungen, wie sie nicht im mindesten aus praktischen Gesichtspunkten wünschenswert wären,

bleiben noch für fernere Arbeit übrig. Doch mag erwähnt werden, daß die Birke sehr reichlich fruchtet und daß man überall, wenigstens auf abgeräumtem Boden, einen kräftigen Nachwuchs von jungen Pflanzen findet.

Mit Ausnahme der beiden Coniferen kann man kaum von Bäumen sprechen, die neben der Birke zur Waldbildung beitragen. Die Espe kommt zwar sehr häufig vor, aber fast überall nur in Buschform. Hie und da sind jedoch Bäume dieser Art im Birkenwald eingestreut und früher sind sie vielleicht etwas zahlreicher gewesen. Die größte Espe, die doch jetzt ausgestorben ist, habe ich nebst einigen anderen aus einem kleinen Bestande im Eisenbahnterrain auf Taf. V meines Buches abgebildet. Die Eberesche gehört zwar auch der Vegetation recht vieler Distrikte an, tritt aber spärlich und fast nur in Buschform auf. Größere Bäume habe ich nur in der Matojärvi-Schlucht gesehen, kleinere doch auch auf Kiirunavaara. Die Erle ist im ganzen Gebiet zu selten, um eine Rolle zu spielen und sie erreicht selbst in der Schlucht nur Buschdimension. Das gleiche ilt vom Faulbaum.

Die Buschschicht, die an einigen Punkten im Birkenwalde zu unterscheiden ist, setzt sich teils aus buschförmigen Birken, Espen und Ebereschen, teils aus Wachholder und Zwergbirke, teils seltener auch aus Grauerle und Johannisbeere und schließlich aus Grau- und Grünweiden, wie *Salix glauca, lapponum, nigricans, phylicifolia* und anderen Arten zusammen. Eine eigentliche Buschschicht läßt sich jedoch nur in den feuchteren Partien des Birkenwaldes unterscheiden, wo eine hainartige Vegetation hat entstehen können. Die trockensten Birkenwaldpartien haben als Untervegetation ein heideähnliches Gestrüpp aus Reisern, wie *Vaccinium Vitis idaea*, *Myrtillus* und spärlicher *V. uliginosum,* ferner *Betula nana*, hier klein und niedrig, *Empetrum nigrum*, *Juniperus* in kleinen Exemplaren und schließlich vereinzelt *Linnaea borealis* und *Lycopodium*-Arten, besonders *L. alpinum* und *annotinum*, die sich ja den Reisern anschließen. Von Stauden gibt es hier sehr wenig; einzelne Individuen von *Solidago Virgaurea* sind doch fast immer vorhanden, hie und da trifft man wohl auch ein *Hieracium*. Die häufigsten Gräser sind *Aira flexuosa* und *Festuca ovina*, denen sich *Luzula pilosa* anschließt. Eine Bodenschicht von Moosen und spärlichen Erdflechten kommt wenigstens stellenweise auch vor, ist aber immer schwach entwickelt. Diese Faziesentwicklung des Birkenwaldes findet man auf allen trockenen Moränenhügeln. Sie entspricht wohl in Hults Einteilung (Växtformationer) zunächst den »Betuleta muscosa«, weicht jedoch durch die schwache Entwicklung der Kryptogamenschicht am Boden ab. Findet man diese reichlicher ausgebildet, folgt damit immer eine etwas stärkere Einmischung von Stauden und Gräsern, z. B. *Trientalis europaea*, *Pedicularis lapponica* u. a., sowie auch ein größerer Individuenreichtum der bereits erwähnten Arten. Dieses gibt aber mit Bestimmtheit an, daß der Boden etwas weniger trocken ist.

Dieser Birkenwald mit Reisern beherbergt kaum andere Bäume oder größere Sträucher. In der Einteilung der schwedischen Pflanzenvereine, die von Alb. Nilsson (Sv. växtsamh.) aufgestellt wurde und die Sylvén (Stud. veg. Torne Lappm. björkreg.) benutzt, wie auch z. B. in Graebners Pflanzengeographie, geht diese Form des Birkenwaldes unter die Heideserie. Es scheint mir jedoch nicht so viel der Mangel an Nahrung im Boden als eher die geringe Wasserzufuhr während der Vegetationsperiode zu sein, die für das Entstehen dieses Vegetationstypus maßgebend ist.

Sobald der Feuchtigkeitsgrad des Bodens nur ein wenig größer wird, z. B. schon am unteren Teil eines Abhanges, der oben unter den Birken eine rein heideartige Bodenvegetation trägt, fängt doch diese an, ein anderes Gepräge anzunehmen. Erstens findet sich eine zwar unterbrochene, aber doch deutliche Strauchschicht von größerer *Betula nana* und *Juniperus* sowie auch strauchförmiger *Populus tremula* ein und auch einzelne Exemplare der größeren Weiden fangen an sich zu zeigen. Die seltenen Vorkommen von baumförmiger Espe und von Kiefer gehören auch unter diese Form des Birkenwaldes. Zugleich wird die Zwergstrauchschicht reichlicher mit Gräsern und Stauden vermischt, u. a. *Antennaria dioica*, *Chamaenerium angustifolium*, *Melampyrum pratense*, *Dryopteris Linnaeana*, *Equisetum pratense*, *Luzula multiflora*, *Anthoxanthum odoratum* und *Poa pratensis*. Auch die Bodenschicht von *Polytrichum*- und *Hylocomium*-Arten und anderen Moosen und Flechten ist hier kräftiger entwickelt. Diesem Typus, der am besten dem obenerwähnten bei Hult, zum Teil auch seinen »Betuleta equisetosa« entspricht, gehört der größte Teil des ursprünglichen Birkenwaldes im Kirunadistrikt an. Je nachdem der Boden noch feuchter und zugleich humusreicher wird, geht diese Waldvegetation durch verschiedene Zwischentypen in die reichste und schönste Form des Birkenwaldes über, zu der ich jetzt übergehe.

Birkenhaine sind im Untersuchungsgebiet weniger verbreitet als die trockneren Typen. In dieser Fazies tragen die anderen im Gebiete vorkommenden Bäume häufiger als in dem trockenen Birkenwalde zur Bildung der Waldschicht bei. Hier findet man also die Eberesche, zuweilen die Espe und im Osten die Fichte. Da aber die Untervegetation eine ganz andere ist, entspricht sie nicht den »Abiegno-betuleta« Hults, die einen trockneren, in Kiruna nicht repräsentierten Mischwaldtypus ausmachen. Im Übergang zwischen der höchsten Schicht und der Buschschicht stehen hier *Prunus Padus* und einige der größeren Weiden, besonders *Salix nigricans*, während die seltene *Alnus incana* zunächst der Strauchschicht angehört. Diese Schicht ist hier sehr gut ausgebildet, wenn sie auch nicht ganz zusammenschließt, sondern Partien freiläßt, wo die Gras- und Krautschicht direkt unter die Waldschicht kommt. Die Arten der Strauchschicht sind hauptsächlich folgende: Eberesche, Faulbaum, Wachholder, seltener (wenigstens heute) *Ribes rubrum*, Weiden, wie *Salix nigricans*, *phylici-*

folia, glauca, lapponum, schließlich größere Exemplare von *Betula nana*. Stellenweise findet sich eine Zwergstrauchschicht aus *Vaccinium*-Arten, *Linnaea borealis* usw., was aber nicht für die Hainvegetation charakteristisch ist. Meist bezeichnend ist im Gegenteil die üppige Untervegetation aus großen Stauden und Gräsern. Doch habe ich nirgends im Kirunadistrikt Birkenhaine von solcher Üppigkeit gesehen, wie z. B. am Torne Träsk oder bei Kvickjock in Lule Lappmark. Bei Sylvén (Stud. veg. Torne Lappm. björkreg., S. 12—15) findet man eine ausführliche Beschreibung dieser Formation im ersteren Gebiete. Er führt sie unter der Nilssonschen Wiesenserie an. Im Kirunagebiet gibt es aber wenige Partien, die mit Recht »Birkenwiesen« genannt werden könnten und diese sind, wie es scheint, immer mehr oder weniger Kulturprodukte; die am schönsten ausgebildeten staudenreichen Birkenwaldpartien sind Haintäler. Beide Formen sind in Hults »Betuleta geraniosa« einbegriffen und *Geranium silvaticum* ist in der Staudenschicht oft stark hervortretend.

Die Stauden und Gräser, die die Vegetation unter den Birken in dem lichten Baumbestande der Haine zusammensetzen, sind fast ausnahmslos perenn und polsterförmig wachsend. Unter den häufigst vorkommenden können genannt werden: *Alchemilla acutidens* und *subcrenata*, *Angelica Archangelica*, *Anthriscus silvestris*, *Cerastium longirostre*, *Chamaenerium angustifolium*, *Cirsium heterophyllum*, *Equisetum silvaticum* und *pratense*, *Filipendula Ulmaria*, *Geranium silvaticum*, *Melandrium silvestre* **lapponicum*, *Melica nutans*, *Mulgedium alpinum*, *Poa nemoralis* und *pratensis*, *Ranunculus acris*, *Rubus saxatilis*, *Rumex arifolius*, *Taraxacum croceum*, *Triticum caninum*, *Trollius europaeus* und *Viola biflora*, Seltener und lokal kommen ferner vor: *Ranunculus auricomus*, *Cornus suecica*, *Geum rivale*, *Hierochloë odorata* und in der Matojärvischlucht *Urtica dioica* var. *Sondenii* in großer Menge. Als zufällige Bestandteile können *Athyrium Filix femina*, *Dryopteris spinulosa* und *Cystopteris montana* neben den für die Übergangstypen zwischen dem trockenen Birkenwald und den Hainen charakteristischen Arten genannt werden.

Nur ausnahmsweise ist, jedenfalls nunmehr, der Baumbestand der Hainvegetation dichter geschlossen, meistens sind die Birkenhaine parkähnlich, unterbrochen von offenen Partien, die mit Buschgruppen bewachsen oder nur mit einer Decke von Stauden und Gräsern bekleidet sind. Daß diese offenen Plätze jetzt in den von der Kultur berührten Hainpartien reichlicher auftreten, ist unzweifelhaft, daß sie aber auch früher nicht gefehlt haben, geht daraus hervor, daß verschiedene unstreitig spontane Arten vorzugsweise auf solchen Stellen gedeihen. Unter diesen sind zu nennen: *Alchemilla glomerulans* und *strigosula*, *Carex vaginata*, *Luzula multiflora* und *pallescens*, *Potentilla verna*, *Stellaria calycantha* und *graminea*, schließlich auch die halbparasitischen Annuellen *Euphrasia latifolia*, *Melampyrum pratense* und *M. silvaticum*. Auf solchen Stand-

orten findet man aber jetzt fast immer eine mehr oder weniger zahlreiche Schar von anthropochoren Spezies eingewandert. Eine Bodenschicht von Kryptogamen kann man in der typischen Hainvegetation meistens nicht unterscheiden, dafür ist die Gras- und Staudenschicht zu dicht. Einzelne Moose kommen doch vor, aber kaum eine einzige Flechte.

Mehrere der Tafeln in meiner schwedischen Arbeit zeigen Proben der Untervegetation der Birkenhaine und einige sind auch hier reproduziert. Taf. III gibt eine Photographie aus dem Tälchen wieder, das sich durch Distrikt B 3 und angrenzende Teile des Besitzes der Gesellschaft hinzieht, und zeigt eine Vegetation aus üppigen Alchemillen, *Angelica*, *Cirsium heterophyllum*, mannshohem *Milium effusum* usw. Taf. IV zeigt eine Probe der *Urtica*-Facies am Boden der Matojärvischlucht, Taf. II die Buschvegetation desselben Platzes, hauptsächlich aus Erlen und Johannisbeerbüschen zusammengesetzt.

Einen besonderen Platz unter den Pflanzenvereinen der Haine nehmen die sumpfigen Partien, vorzugsweise an den Bächen entlang, ein. Diese schließen sich zwar gewissermaßen an die Vegetation der Weidensümpfe, aber noch mehr an den umgebenden Wald. Andere nasse Partien als die Bachufer gibt es im Birkenwald überhaupt sehr wenig, nur innerhalb einzelner Untersuchungsdistrikte, z. B. B 30 und M 4 findet man Strecken, die man Waldsümpfe nennen kann. Sie gehen jedoch mit in die Gliederung des Birkenwaldes, denn der Boden ist nicht naß und lose genug, um das Gedeihen der Birke zu hindern. Am Ostabhange von Kiirunavaara gibt es doch im Walde größere sumpfige Gebiete und kleine offene Weiher; hier kommen zahlreiche reine Sumpf- und Wasserpflanzen an die Stelle der Waldbewohner. Der Waldsumpf im nordwestlichen Teil des Distriktes M 4 ist zwar mit Birken bewachsen, aber das Wasser fließt überall zwischen den großen *Carex juncella*-Rasen, die einen Hauptbestandteil der Vegetation ausmachen und dazwischen sind dichte Weidengebüsche vorhanden. Das niederfließende Wasser kommt von einem größeren Moor am Abhang von Luossavaara, das bis zur Grenze des Untersuchungsgebietes reicht und von da sind verschiedene Sumpfpflanzen in den Wald eingewandert. Wollte man der Einteilung Nilssons streng folgen, müßte diese Vegetation der Sumpfserie zugerechnet werden, wie er aber selbst betont (Sv. växtsamh., S. 134) ist es nicht glücklich, das Einteilungsprinzip gar zu genau festzuhalten und in diesem Falle schließt sich die Sumpfvegetation am natürlichsten dem mesophilen Walde an, mit dem sie unzweifelhaft auch in genetischem Zusammenhange steht.

An dem Bach entlang, der am Boden der Schlucht fließt, fand sich eine eigentümlichere Vegetation, die sich doch direkt der des Haintälchens im übrigen anschloß. Außer den ziemlich licht stehenden Birken und einzelnen Ebereschen nebst *Salix nigricans* und *glauca* × *nigricans* in Baumform fand sich hier ein hohes Gebüsch von *Salix glauca*, *Prunus Padus*,

Alnus incana, Ribes rubrum u. a. (Taf. II). Die Staudenvegetation mit *Urtica* als Hauptkomponent zeigt Taf. IV, und Taf. V gibt eine hübsche Probe der Vegetation am Bach. Oben zeigt das Bild ein Weidengebüsch mit *Ribes rubrum*, unten einen besonders üppigen Bestand von *Equisetum pratense* und schließlich *Caltha palustris* und *Epilobium palustre* nebst dichten Moospolstern am Bach. Von anderen auf dem feuchten Boden der Schlucht mehr oder weniger reichlich auftretenden Arten mögen noch erwähnt werden: *Myosotis silvatica*, *Arabis alpina*, *Cystopteris montana*, *Comarum palustre, Epilobium Hornemanni*, *Bartsia alpina*, *Galium uliginosum.* Weniger üppig und artenreich waren andere Waldsümpfe, z. B. im Distrikt B 20; als hier besonders hervortretende Spezies sind zu nennen *Trollius europaeus*, *Cirsium heterophyllum* und *Calamagrostis purpurea.* In den kleinen Rinnsalen im Walde wachsen oft *Epilobium*-Arten und *Montia lamprosperma* massenweise zusammen mit Moosen, z. B. *Marchantia polymorpha.*

Weidengebüsche. Diese treten hauptsächlich in zweierlei Lokalitäten auf, nämlich hier und da in sonst mit Birkenwald bekleideten Distrikten, wo sie dann im allgemeinen feuchte Senkungen einnehmen, und andererseits auf den trockneren und festeren Partien der Moore und an Seeufern von ähnlicher Beschaffenheit. Die ersteren Lokalitäten beherbergen vorzugsweise die großen Grünweiden *Salix nigricans* und *phylicifolia* mit mehr oder weniger reichlicher Beimischung von *S. glauca* und *lapponum*, vielleicht auch einzelne Exemplare von *S. arbuscula* und Hybriden zwischen diesen Arten. Auf den feuchteren Standorten treten die Grünweiden gegen die Grauweiden zurück, *S. arbuscula* wird häufiger, und weiter kommen noch *S. myrtilloides* und *hastata* hinzu. Seltener ist *S. lanata*, die jedoch in den Weidengebüschen an Bächen und Sümpfen am Abhange von Kiirunavaara häufiger wird.

Die erste Gruppe der *Saliceta* gehört ja den rein mesophilen Pflanzenvereinen an, und die Untervegetation schließt sich auch nahe an die des umgebenden Birkenwaldes; sie ist in der Hauptsache aus denselben Arten zusammengesetzt, die die Stauden- und Grasschicht der feuchteren Betuleta bilden. Daß ein Teil dieser im Birkenwalde eingesprengten Weidengebüsche durch das Fällen der Bäume entstandene Kunstprodukte sind, ist ziemlich sicher, andere scheinen aber unzweifelhaft ursprünglich. Ein größeres Interesse erbieten jedoch die Weidenvegetationen, die einen Teil der Seeufer bekleiden und die festeren Partien der Moore einnehmen. Die Zusammensetzung der Buschschicht selbst ist schon erwähnt, doch können *Ribes rubrum* und *Betula nana* zugefügt werden. Was die Untervegetation betrifft, so umfaßt sie ein Gemisch der Arten des feuchteren Birkenwaldes mit vielen reinen Sumpf- und Moorpflanzen. Ganz unter dem dichten Gebüsch findet man doch meistens kaum anderes als einige Moose und einzelne höhere Pflanzen wie *Selaginella ciliata*, die vorzugsweise gerade

hier wächst, *Listera cordata*, *Pedicularis lapponica* und *Viola biflora*. Die Vegetation, die die Zwischenräume zwischen den Weidenbüschen einnimmt, ist weit reicher; meistens erscheint sie als ein dichter Grasboden mit zahlreichen eingestreuten Stauden. Die häufigsten Gräser sind: *Aira caespitosa*, *Calamagrostis purpurea*, *Poa palustris* und *pratensis*; seltener findet man *Aira atropurpurea*, *Calamagrostis lapponica* und *Hierochloë odorata*. Von Riedgräsern, die in dieser Formation mehr oder weniger häufig sind, können genannt werden: *Carex aquatilis*, *juncella*, *loliacea*, *pauciflora*, *polygama*, *tenella*, *tenuiflora* und *vaginata*, *Eriophorum vaginatum* und *polystachium*. Stauden, die öfters dieser Formation angehören, sind: *Angelica Archangelica*, *Bartsia alpina*, *Caltha palustris*, *Cirsium heterophyllum*, *Comarum palustre*, *Epilobium davuricum*, *Hornemanni* und *palustre*, *Filipendula Ulmaria*, *Galium uliginosum*, *Geranium silvaticum*, *Melampyrum pratense* und *silvaticum*, *Parnassia palustris*, *Petasites frigidus*, *Polygonum viviparum*, *Ranunculus acris*, *Rubus arcticus* und *Chamaemorus*, *Rumex arifolius*, *Saussurea alpina*, *Stellaria calycantha*, *Taraxacum croceum*, *Thalictrum alpinum*, *Trollius europaeus* und dazu noch die oben als unter den Büschen wachsend erwähnten Arten. Mehr oder weniger häufig kommen natürlich auch Zwergsträucher eingesprengt vor.

Einen alpinen Weidengürtel, wie man ihn sonst an vielen Stellen in Lappland oberhalb der Grenze des Birkenwaldes unterscheiden kann, gibt es wie bereits erwähnt, nicht auf Kiirunavaara. Den Grund hierfür hat man unzweifelhaft darin zu suchen, daß es auf dem Berge zu trocken ist. Eine ausgeprägte und zusammenhängende Weidenregion wird nur ausgebildet, wo der Boden reichlich bewässert ist, und setzt entweder einen weit größeren Niederschlag während der Vegetationsperiode voraus, als das Kirunagebiet besitzt, oder auch daß Wasser von höheren Partien herabsickert. Letzteres wird selbstverständlich besonders der Fall sein, wo Schnee bis in den Sommer liegen bleibt, oder wo sich wenigstens bedeutende Höhen in der oberen alpinen Region erheben. Hier trifft aber keine dieser Voraussetzungen zu, und deshalb sind auch die alpinen Weidengebüsche auf Kiirunavaara auf einige kleine Tälchen beschränkt, wo es feuchter ist als in der umgebenden Bergheide. Die Gras- und Staudenassoziation dieser alpinen Weidenvegetationen stimmt sehr nahe mit der der entsprechenden Formation in der Birkenregion überein, doch fehlt eine Anzahl Arten, die nicht so hoch steigen, und einzelne alpine Spezies treten hinzu, z. B. *Veronica alpina*, *Salix reticulata* und *S. herbacea*.

Bergheide. Obgleich sich Kiirunavaara, wie bereits erwähnt, nur bis 750 m ü. M. erhebt, so sind doch die höchsten Teile hauptsächlich mit einer Vegetation bekleidet, in der die Zwergsträucher weitaus die wichtigste Rolle spielen. Im allgemeinen kann die Lage der Baumgrenze auf ungefähr 100 m unter dem Gipfel gesetzt werden, doch mit einigen Abweichungen infolge der mehr oder weniger geschützten oder exponierten Lage der ver-

schiedenen Partien. Die Birke fehlt auch nicht ganz im Gebiete oberhalb der zusammenhängenden Waldgrenze, sondern einzelne buschförmige Exemplare sowohl von *Betula pubescens* wie von *B. nana* × *pubescens* sind wenigstens früher, ehe der Abbau soweit fortschritt, bis auf dem Erzrücken anzutreffen gewesen, und in besonders geschützten Senkungen, z. B. im Distrikt K 13, finden sich sogar kleine Bäume. Die Grenze der baumförmigen Ausbildung scheint somit durch Mangel an Feuchtigkeit und durch den Wind bedingt zu sein.

Im größten Teil des alpinen Gebietes ist der Boden recht trocken: er ist aus Geschiebematerial gebildet, das meistens den Felsgrund in einigermaßen dicker Schicht bedeckt. Die Vegetationsdecke, die diesen Boden bekleidet, ist fast überall zusammenhängend und ununterbrochen. Den wesentlichsten Bestandteil derselben bilden die Reiser, unter denen zu nennen sind: *Arctostaphylos alpina*, *Bryanthus coeruleus*, *Betula nana*, *Cassiope hypnoides* und *tetragona*, *Empetrum nigrum*, *Juniperus communis*, *Loiseleuria procumbens*, *Salix glauca*, *lapponum*, *arbuscula*, *reticulata*, *herbacea* und *polaris* nebst der Hybride *S. herbacea* × *polaris*, *Vaccinium Myrtillus*, *uliginosum* und *vitis idaea*. Diese verschiedenen Zwergsträucher gehen jedoch in höchst ungleicher Menge und zum Teil nur auf einzelnen Punkten in die Vegetation der Bergheide ein. Neben ihnen zählt diese eine Menge anderer Pflanzen, von denen zu erwähnen sind: *Aira flexuosa*, *Alchemilla alpina* und *acutidens*, *Alsine biflora*, *Antennaria alpina* und *dioica*, *Astragalus alpinus* und *frigidus*, *Athyrium alpestre*, *Bartsia alpina*, *Calamagrostis lapponica*, *Carex atrata*, *Lachenalii* und *rigida*, *Cerastium alpinum*, *longirostre* und *trigynum*, *Diapensia lapponica*, *Chamaenerium angustifolium*, *Dryopteris Linnaeana*, *Equisetum arvense*, *pratense* und *silvaticum*, *Festuca ovina*, *Hieracium alpinum* und andere Arten, *Juncus trifidus*, *Linnaea borealis*, *Luzula arcuata*, *multiflora*, *parviflora*, *pilosa* und *spicata*, *Lycopodium alpinum*, *annotinum*, *clavatum*, *complanatum* und *Selago*, *Oxyria digyna*, *Pedicularis lapponica*, *Phleum alpinum*, *Poa alpina* und *pratensis*, *Polygonum viviparum*, *Potentilla verna*, *Pyrola minor*, *rotundifolia* und *secunda*, *Ranunculus acris*, *Rubus arcticus* und *Chamaemorus*, *Saxifraga groenlandica*, *Sibbaldia procumbens*, *Solidago virgaurea*, *Trientalis europaea*, *Trisetum spicatum*, *Veronica alpina*, *Viola biflora* und *Viscaria alpina*. Auch diese spielen aber eine sehr verschiedene Rolle in der Zusammensetzung der Bergheidevegetation: einige von ihnen, wie auch einige hier nicht angegebene, treten hauptsächlich auf, wo das lose Erdreich so unbedeutend ist, daß Übergänge zur mehr oder weniger xerophilen Felsenvegetation entstehen, andere dagegen findet man in der Gesellschaft reiner Helophyten an feuchten Plätzen in der alpinen Region.

Die Spezies, die innerhalb des Untersuchungsgebietes nur in der alpinen Region von Kiirunavaara gefunden wurden, sind folgende:

Alchemilla alpina
Alsine biflora
Athyrium alpestre
Cardamine bellidifolia
Carex laxa[1]
C. pedata[2])
C. rigida
Cassiope hypnoides
C. tetragona
Diapensia lapponica
Dryas octopetala[2])
Loiseleuria procumbens
Luzula arcuata
Oxyria digyna
Ranunculus pygmaeus
Salix herbacea
Saxifraga groenlandica[2])
S. stellaris
Sibbaldia procumbens
Veronica alpina
Viscaria alpina

Als hauptsächlich der alpinen Region angehörend, wenngleich sie ihren Weg zu einzelnen Standorten weiter unten gefunden haben, sind ferner zu nennen:

Carex atrata
C. Lachenalii
Cerastium trigynum
Gnaphalium supinum
Juncus trifidus
Antennaria alpina
Luzula spicata
Lycopodium clavatum
Salix polaris.

Hierzu wäre vielleicht auch zu fügen *Saxifraga oppositifolia*, die von Haglund notiert, aber nicht wieder gefunden ist, und ferner noch der Bastard *Salix herbacea* × *polaris.* Daß der von Birger beobachtete *Juncus alpinus* gerade in der alpinen Region angetroffen ist, ist wohl ein reiner Zufall.

Im allgemeinen ist die Bergheide auf Kiirunavaara vollkommen geschlossen, wo nicht Kultureinflüsse sich geltend gemacht und Veränderungen hervorrufen. Doch kann sie hier und da auf den trockensten Stellen mehr licht und unterbrochen werden, so daß sich nackte Kiesflecken zwischen den Pflanzen zeigen. Moose und Flechten spielen selbstverständlich auch eine wichtige Rolle in der Zusammensetzung der Vegetation der Bergheide, wie bereits erwähnt, hat denselben bisher keine Aufmerksamkeit gewidmet werden können. Perennierende Schneeansammlungen gibt es auf Kiirunavaara nicht, und nur am Nordende des Berges findet man ein Paar Flecken, wo der Schnee ziemlich weit in den Sommer hinein liegen bleibt. Im Schatten eines hohen Abraumhaufens lag in den beiden letzten Sommern der Schnee bis in den Juli, und wird der Zutritt der Sonnenstrahlen hier nach und nach noch mehr gehindert, wird sich wohl auch eine besondere Vegetationsfazies ausbilden; bisher ist nur die Entwicklung verspätet worden, so daß z. B. *Arctostaphylos alpina* erst gegen Mitte Juli blühte. Sonst deutet eigentlich nur das verhältnismäßig zahlreiche Auftreten von *Ranunculus pygmaeus* auf den Felsabsätzen darauf hin, daß hier etwas ungünstigere Verhältnisse herrschen als auf dem Berge überhaupt.

Pflanzenvereine, die mit den Matten der Alpen zu vergleichen wären, gibt es hier kaum, am nächsten kommt doch die Vegetation eines kleinen Tälchens im Distrikt K 9, ungefähr 630 m ü. M., wo kleine Stauden wie *Sibbaldia procumbens*, *Oxyria digyna*, *Veronica alpina*, *Taraxacum* sp., *Viola biflora*, *Cerastium trigynum*, *Alsine biflora*, *Bartsia alpina*, *Gna-*

1) Sonst nicht ausgeprägt alpin, im Gebiet aber nicht tiefer unten gefunden.
2) Jetzt nicht mehr vorhanden.

phalium supinum, *Saxifraga stellaris* und ferner *Bryanthus coeruleus*, *Cassiope hypnoides*, *Salix herbacea* und *reticulata*, *Lycopodium alpinum* und *Carex rigida* die Hauptkomponenten der Vegetation ausmachten. Etwas ähnliches, wenn auch weniger ausgeprägt, fand sich auch in anderen feuchten Senkungen auf dem Berge, z. B. im Distrikt K 13.

Lithophytformationen. Wie bereits erwähnt, tritt der Felsgrund nur auf wenigen Punkten innerhalb des Untersuchungsgebietes an den Tag. Hauptsächlich gilt dieses für die höchsten Teile von Kiirunavaara, wo doch nach und nach die natürlichen hervorspringenden Felspartien, die vorzugsweise aus dem Erz selbst gebildet waren, durch den Abbau verschwinden oder schon jetzt so verändert worden sind, daß die Vegetation kein natürliches Gepräge mehr trägt. Im Sommer 1908, ehe noch der Abbau soweit vorgedrungen war, stellte ich ein Verzeichnis der Arten zusammen, die auf »Statsrådet«, dem höchsten Gipfel des Berges, auf dem Erz wuchsen. Es waren folgende:

Antennaria alpina
Arctostaphylos alpina
Betula nana
B. nana × *pubescens*
B. pubescens
Cardamine bellidifolia
Carex brunnescens
Cerastium alpinum
Chamaenerium angustifolium
Cgstopteris fragilis
Empetrum nigrum
Eriophorum vaginatum
Festuca ovina
Hieracium alpinum
Juncus trifidus
Juniperus communis
Luzula arcuata
Polypodium vulgare
Rubus arcticus
R. Chamaemorus
Solidago virgaurea
Vaccinium Myrtillus
V. uliginosum
Vaccinium vitis idaea
Viscaria alpina.

Das Erdreich, das damals noch die Spalten und Vertiefungen der Erzoberfläche ausfüllte, und wo diese Pflanzen nebst einigen Moosen und Flechten wuchsen, ist jetzt entfernt und nur ganz vereinzelte Pflanzen waren in den kleinsten Ritzen zurückgeblieben, als ich den Platz 1910 besuchte, gleich ehe ein Teil des Gipfels abgesprengt wurde. Mehrere der aufgezählten Arten sind ja nicht Lithophyten, sondern kamen in den größeren, mit Erde angefüllten Vertiefungen vor; diese finden sich natürlich überall in der Nähe. Auch die eigentlichen Lithophyten finden sich auf anderen Felspartien wieder, doch ist *Polypodium vulgare* auf Kiirunavaara sonst nirgends angetroffen. Die Arten, die im allgemeinen die Felsspalten bewohnen, sind *Antennaria alpina*, *Cardamine bellidifolia*, *Cerastium alpinum*, *Cystopteris fragilis*, *Juncus trifidus*, *Luzula arcuata* und *Viscaria alpina*. Auf schmalen Felsabsätzen im Distrikt K 9 fanden sich außer einigen von diesen *Oxyria digyna*, *Ranunculus pygmaeus* und *Lycopodium Selago*.

Auch im Distrikt M 4 gibt es bewachsene Felsspalten und Absätze, und infolge des hier herrschenden Schattens und der Feuchtigkeit hat sich da eine kräftigere Vegetation entwickelt, als solche Standorte sonst beherbergen. Die häufigsten und meist augenfälligen Arten sind hier *Polypodium vulgare* und *Cystopteris fragilis*, wo aber der Raum etwas größer und

das Erdreich etwas tiefer ist, sind auch verschiedene Gräser, Reiser, *Lycopodium* und *Pyrola*-Arten, usw. vertreten.

An mehreren Stellen auf den höchsten Teilen von Kiirunavaara, wo nur eine dünne Decke von Geschiebe den Felsgrund kleidet, findet man andere Lithophytassoziationen. Besonders auf den beiden Hügeln »Direktören« und »Pojken« im Distrikt K 13 findet man vielfach ganz reine Vegetationen von *Juncus trifidus*, während andere Strecken mit etwas dickerem Erdreich unterbrochene Vegetationen von *Diapensia lapponica*, *Loiseleuria procumbens* u. a. aufweisen. Einzelne Erdflechten gehören auch diesen Assoziationen an, und die Steine sind mehr oder weniger von Krustenflechten bedeckt. Wo das Erdreich tiefer und humusreicher ist, kommen verschiedene Moose und Strauchflechten hinzu.

Sonst gibt es in dem ganzen Untersuchungsgebiet kaum mehr als einen Platz, wo der Berggrund in den Tag tritt, nämlich im Distrikt S 14, wo jedoch Kultureinflüsse sich in so hohem Grade geltend gemacht haben, daß ein natürlicher Lithophytenverein nicht mehr zu unterscheiden ist. Die Spalten und Absätze der nackten Wände beherbergen hier eine fast rein hemerophile Flora, und dasselbe gilt von den künstlich entstandenen Felsenpartien, die in dem Steinbruch im Distrikt B 14 zu finden sind. Die neuen Felsenwände und Absätze, die nach und nach durch den Abbau in dem Bergwerk auf Kiirunavaara entstehen, sind bis jetzt auch von geringem Interesse, weshalb es genug sein mag, sie nebenbei zu erwähnen. Die großen nackten Felspartien, die, je nachdem der Abbau fortschreitet, auf dem Liegenden hervorkommen, werden jedoch späterhin unzweifelhaft recht interessant zu untersuchen werden, denn hier treten bald stabile Verhältnisse ein, und die Spalten und Absätze der im ganzen ziemlich glatten liegenden Wand müssen recht bald von einem Gemisch von alpinen Arten, die sich hier neue Standorte statt der durch den Abbruch verlorenen suchen, und Anthropochoren, die da passende Lebensbedingungen gefunden, kolonisiert werden.

Moore. Recht bedeutende Teile des Untersuchungsgebietes sind von Moor eingenommen, aber nur kleine Partien dieser Moorstrecken befinden sich jetzt noch in ihrem ursprünglichen Zustand, fast überall hat man sie durch Abgraben mehr oder weniger verändert. Einige Teile des großen Moorgebietes, das sich um das Südende von Luossajärvi herum und von da bis zu den beiden Loanboloseen erstreckt, zeigen doch noch Verhältnisse, die sicherlich nicht erheblich von den ursprünglichen abweichen, und dasselbe gilt zum Teil für die Moorgelände weiter nördlich an der Eisenbahn, ebenso wie auch für einige kleine Moore, die hier und da im Walde zerstreut liegen. Als ganz unbeeinflußt von Kulturfaktoren konnte man zur Zeit der Untersuchung das große Moor betrachten, das sich an der Ostgrenze des Besitztums der Gesellschaft südlich vom Wege nach Tuolluvaara hinzieht; im Sommer 1910 wurde jedoch auch dieses ausgegraben.

Zwischen den nasseren der oben behandelten Weidengebüsche und den trockneren Mooren gibt es allerlei Übergänge, auf den festeren Moorboden wandern überall die Weiden hinaus. Dieser Vegetationstypus braucht nicht weiter beschrieben zu werden, sondern ich gehe zu den ausgeprägteren Moorformationen über, die hauptsächlich zwei sind, die hügeligen Moore und die tiefen Moore.

Der hügelige Moorboden besteht teils aus den Hügeln, die wesentlich von *Sphagna* und anderen Moosen aufgebaut sind, teils aus den zwischenliegenden, niedrigeren und weicheren Partien. Die Größe der Hügel, sowohl ihre Höhe wie ihr Umfang, wechseln höchst bedeutend. Hügel von 0,5 m Höhe sind nicht selten, und zuweilen erreichen sie 1 m. Je höher und trockner die Hügel werden, desto mehr Arten, auch von solchen, die sonst eigentlich im Walde und auf anderen Mesophytstandorten zu Hause sind, kann man erwarten, auf ihnen zu finden. Unter den höheren Pflanzen sind folgende die eigentlichen Charakterarten der Hügel: *Andromeda polifolia*, *Ledum palustre*, *Betula nana*, *Vaccinium microcarpum* und *uliginosum*, *Bryanthus coeruleus*, *Empetrum nigrum*, *Salix arbuscula*, *glauca*, *hastata*, *lanata*, *myrtilloides* und zuweilen *reticulata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Bartsia alpina*, *Carex capillaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium Selago*, *Pedicularis lapponica*, *Pinguicula villosa*, die fast nur hier anzutreffen ist, *Polygonum viviparum*, *Pyrola rotundifolia*, *Rubus Chamaemorus* und zuweilen *R. arcticus*, *Saussurea alpina*, *Thalictrum alpinum*, *Trollius europaeus* und *Viola epipsila*. Zwischen den Hügeln kann das Grundwasser sichtbar sein, oder man findet da auch einen losen Moosteppich, vielleicht auch zum Teil von *Sphagna* gebildet, aber meistens hauptsächlich aus anderen Moosen. Von Gefäßpflanzen, die hier zu wachsen pflegen, sind zu erwähnen: *Caltha palustris*, *Carex canescens*, *limosa*, *magellanica*, *paralella*, *polygama*, *rotundata* und *saxatilis*, *Comarum palustre*, *Epilobium davuricum*, *Hornemanni* und *palustre*, *Equisetum fluviatile*, *palustre* und *variegatum*, *Eriophorum polystachium*, *Juncus filiformis*, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, *Pedicularis palustris*, *Petasites frigidus*, *Pinguicula vulgaris*, *Scirpus austriacus*, *Tofieldia palustris*, *Triglochin palustre*.

Die Tief- oder Weichmoore treten teils als kleinere, in die festeren Hügelmoore eingesprengte Partien auf, teils als größere zusammenhängende Strecken. Meistens sind sie mehr oder weniger als Schaukelmoore ausgebildet, mit einer halb schwimmenden Decke von Moosen nebst einem nicht unbeträchtlichen Zusatz von Phanerogamen, besonders Arten mit langen, kriechenden Rhizomen. Die Moose sind teils *Sphagna*, teils *Hypnum*- und *Amblystegium*-Arten u. a., und hier und da findet man hübsche Gruppen von *Splachnum luteum*. Die Phanerogamen sind zwar hauptsächlich dieselben wie in den weicheren Partien der Hügelmoore, als besonders charakteristisch für die Tiefmoore sind noch zu nennen: *Carex*

chordorrhiza, *lasiocarpa*, *paralella*, *polygama*, *rotundata* und *saxatilis*, *Eriophorum russeolum* und *alpinum*. Auch Holzpflanzen kann man zuweilen recht weit draußen in den weichen Mooren finden, z. B. *Salix myrsinites*, und hier und da strecken sich Strauchränder über sie hinaus, als ein Anfang zur Bildung festeren Bodens im Moorlande. Diese Strauchränder sind vorzugsweise aus *Betula nana* nebst verschiedenen *Salices*, Ericaceen und *Empetrum* usw. gebildet, und treten in dem großen Moorgelände westlich von Luossajärvi hübsch ausgebildet hervor, wo ich auch hoffe, sie künftig genauer untersuchen zu können.

Sumpf- und Wasservegetationen. Von sumpfigem Boden, der nicht den Mooren zugezählt werden kann, gibt es im Gebiet nicht viel. Hierher könnte man zwar die meist nassen Weidengebüsche rechnen, aber diese sind mit denen auf trocknerem Boden so nahe verbunden, daß ich es für besser erachtet habe, sie mit diesen zusammenzustellen. Die kleinen Waldsümpfe, die hier und da vorkommen, sind auch bereits unter dem Birkenwalde erwähnt. Einige Sumpfvegetationen verdienen doch noch kurz behandelt zu werden. Eine von diesen findet sich in den Distrikten S 28 und 33, und streckt sich von da an gegen das große Moor im Distrikt S 30 hinunter. Hier findet sich eine Baum- und Buschschicht aus einzelnen kleinen Birken und Büschen von *Salix nigricans* und anderen Arten, die doch recht entfernt stehen. Zwischen ihnen kleidet eine außerordentlich üppige Staudenvegetation den überschwemmten Boden an einem kleinen Bach entlang. Jetzt ist jedoch der Bach reguliert worden, und damit hat auch die umgebende Pflanzendecke angefangen weniger kräftig zu werden. Als ich meine Notizen hier machte, herrschten jedoch noch die ursprünglichen Verhältnisse, und in der damaligen Vegetation war besonders die eigentümliche Riesenform des *Ranunculus repens* augenfällig, die ich oben (S. 24) besprochen. Diese Pflanze trat hier massenweise auf, und da übrigens kein Kultureinfluß wahrnehmbar war, so schien es, als wenn sie als heimisch aufgefaßt werden müßte. Spätere Beobachtungen und die Untersuchung einer beträchtlichen Serie von Formen, die im letzten Sommer zusammengebracht wurde, haben mir es aber wahrscheinlicher erscheinen lassen, daß wir es hier doch mit einer schon neophytisch eingebürgerten Pflanze zu tun haben. Andere wichtigere Arten dieser Sumpfvegetation waren: *Caltha palustris*, *Angelica Archangelica*, *Petasites frigidus*, *Ranunculus hyperboreus*, *Valeriana officinalis*, *Galium trifidum*, *Carex canescens*, *Calamagrostis purpurea*, *Geum rivale*, *Viola epipsila*.

Kleine mit Helophytenvereinen bewachsene Flächen finden sich an vielen Stellen an Bächen und kleinen Wasseransammlungen entlang. Die Zusammensetzung dieser Vegetationen wechselt zwar recht bedeutend, unter den am häufigsten auf solchen Standorten auftretenden Arten können jedoch erwähnt werden: *Calamagrostis purpurea*, *Carex aquatilis*, *rostrata* und *vesicaria*, *Poa palustris*, *Equisetum fluviatile* und *palustre*, *Menyanthes*

trifoliata, *Cirsium heterophyllum*, *Petasites frigidus*, *Caltha palustris*, *Epilobium palustre* und *Hornemanni* usw. Einen ganz ähnlichen Pflanzenverein findet man am Ufer des Matojärvi entlang und auch an anderen Seeufern. Draußen im Wasser wachsen öfters *Carex rostrata* und *Equisetum fluviatile*, zuweilen auch *Eriophorum polystachium* und *Carex aquatilis*. Auch in den offenen Teichen der Moore findet man ähnliche Vegetationen, so z. B. in einem früher sumpfigen Teile des Distriktes K 13, der zwar ausgegraben worden ist, aber doch zuweilen noch unter Wasser steht.

Von eigentlichen Hydrophytenvereinen gibt es im Untersuchungsgebiet sehr wenig. Doch treten Vegetationen von *Sparganium affine*, *Potamogeton alpinus* und *perfoliatus* und *Ranunculus peltatus* an gewissen Stellen in Luossajärvi und den Lombolo-Seen, sowie auch in den kleinen Weihern und Teichen der umgebenden Moorgebiete auf. *Callitriche polymorpha* ist in einigen Teichen am Ostabhange von Kiirunavaara gefunden, und in den Resten der alten Furche des Luossajoki findet man *Sparganium hyperboreum*, *Potamogeton alpinus* und *Ranunculus paucistamineus* var. *eradicatus*. In einigen Teichen wuchs *Alopecurus aristulatus* var. *natans*; z. B. trat dieses Gras in einem kleinen Teich im Distrikt S 32 in großen schwimmenden Massen zusammen mit einem *Hypnum* auf, wie es die Tafel VI zeigt.

Obgleich eine Vegetation von blaugrünen Algen, die jetzt auf weite Strecken den Boden von Luossajoki bekleidet, wohl ganz durch den Ablauf von dem Verbrennungsplatze im Distrikt B 29 hervorgerufen worden ist, mag sie doch hier erwähnt werden.

Übergangsformationen.

Von den obigen kurzgefaßten Schilderungen der wichtigsten natürlichen Formationen, die innerhalb des Untersuchungsgebietes vorkommen, gehe ich jetzt zu dem Versuch über, den verschiedenen durch die Kultur eingeführten Faktoren in ihren Wirkungen zu folgen und die Veränderungen anzugeben, die sie hervorrufen. Es scheint dabei angemessen, mit der Form der Eingriffe seitens der Menschen anzufangen, die am häufigsten vorkommt.

Betretener Boden. Sobald ein Stück bisher unbeeinflußten Grundes öfter von Menschen besucht wird, treten Veränderungen in der physischen Beschaffenheit des Bodens ein, die sich für gewisse von den Pflanzen, die da früher gediehen, verderblich erweisen, zugleich aber für andere Arten ein Hilfsmittel im Kampf um den Standort werden können. Dieses zeigt sich besonders deutlich in dem trockenen Birkenwald mit Zwergsträuchern. Die Birken selbst sind zwar verhältnismäßig unempfindlich für diese Wirkung, sie halten sich in der Regel recht gut auch, wo die Beschaffenheit des Bodens sehr stark verändert wird. Ganz anders verhält es sich jedoch mit den Reisern und ihren Folgepflanzen, doch mit gewissen Ausnahmen.

Die drei gemeinen *Vaccinium*-Arten, die die Hauptmasse der Reisvegetation bilden, wie auch die doch wohl etwas widerstandsfähigeren Sträucher *Betula nana* und *Juniperus* nebst *Empetrum* und *Linnaea*, und in besonders hohem Grade *Lycopodium alpinum, complanatum* und *annotinum*, zeigen sich so empfindlich für das Zutreten des Bodens, daß sie in den bebauten Distrikten sehr bald verschwinden, vielleicht mit Ausnahme einzelner kleiner Flecken, die nicht dem Treten zugänglich sind, z. B. am Fuß der Baumstämme. Diese Einwirkung ist jedoch nicht immer den Menschen allein zuzuschreiben, das weidende Vieh, das bis in letzter Zeit überall ungehindert auf den nicht eingefriedigten Grundstücken hat herumstreichen dürfen, hat auch seinen beträchtlichen Anteil in den durch das Zutreten hervorgerufenen Veränderungen. Die Stauden, die man gewöhnlich unter den Zwergsträuchern eingesprengt findet, sind in recht verschiedenem Grade empfindlich. *Trientalis europaea*, die Hieracien, die *Pyrola*-Arten und *Pedicularis lapponica* sind sehr empfindlich und verschwinden zum größten Teil mit den Reisern, *Solidago Virgaurea* ist dagegen mehr widerstandsfähig und hält sich öfter.

Die beiden Gräser, die am häufigsten zwischen den Reisern wachsen, *Festuca ovina* und *Aira flexuosa*, machen sich dagegen das Treten zu nutze, indem es ihnen Gelegenheit gibt, sich auf Kosten der Reiser auszubreiten. Solange der Boden beständig dem Treten und Abnutzen ausgesetzt ist, besonders wenn er noch dazu auch abgeweidet wird, fällt es ihnen zwar schwer, sich stärker zu verbreiten, wird aber ein Grundstück, dessen Reisvegetation weggetreten worden ist, eingefriedigt und dann sich selbst überlassen, so entwickelt sich bald ein zusammenhängender, hauptsächlich aus *Aira flexuosa* zusammengesetzter Rasen, doch immer mit mehr oder weniger reichlicher Beimischung von *Festuca ovina*. Daß man nur selten eine solche *Aira*-Facies typisch ausgebildet zu sehen Gelegenheit hat, erklärt sich daraus, daß fast immer andere Kultureinflüsse gleichzeitig mit dem Treten wirken oder später dessen Wirkung weniger deutlich hervortreten lassen. In einzelnen Distrikten kann man noch Gelegenheit haben, solche Grasplätze zu sehen, die sich nach dem Aufhören des Tretens ohne absichtlichen oder unbeabsichtigten Eingriff seitens der Menschen entwickelt haben. Das beste Beispiel hiervon, das ich gesehen, ist auf Taf. XIV meines Buches wiedergegeben. Ein Grundstück im Distrikt S 23, wo 1905 ein Haus gebaut worden war, war ungefähr gleichzeitig umzäunt worden, so daß ferneres Zutreten und Abweiden aufhörte; weder Erde noch Dünger war aber aufgefahren, die Natur hatte selbst für eine neue Bodenbedeckung statt der weggetretenen Reiser sorgen dürfen. Im Sommer 1909 präsentierte sich diese als ein fast reiner Teppich von *Aira flexuosa*, doch mit etwas *Festuca ovina* und einzelnen eingesprengten *Solidago*-Pflanzen. Nur am Fuß der Bäume sah man einzelne kleine Reste der Reiser, einige *Trientalis* usw. Falls dieses Grundstück auch fortan von anderen Kultur-

einflüssen verschont bleibt, wird es interessant sein, in einigen Jahren seine weitere Entwicklung zu kontrollieren.

Der feuchtere Birkenwald reagiert weniger augenfällig für das Treten. Dieses hängt von mehreren zusammenwirkenden Verhältnissen ab; teils sind die Zwergsträucher, die zu den empfindlichsten Pflanzen gehören, hier weniger in der Untervegetation vertreten, teils sind die größeren Sträucher, die hier oft eine besondere Vegetationsschicht bilden, sowohl dem Treten weniger ausgesetzt als die Reiser, als auch weniger empfindlich, ferner sind die Stauden hier widerstandsfähiger, und schließlich wird der feuchtere Boden weniger verändert und trocknet nicht so leicht aus. Man sieht deshalb immer an der Grenze zwischen einem alten Reisbodengebiet und einer feuchteren Birkenwaldpartie, wie sich diese auch unter starkem Kultureinfluß relativ unverändert hält, solange nämlich die Bäume nicht entfernt werden, so daß eine schwächere Beschattung das Aufkommen von Grasboden auf Kosten der früheren Untervegetation befördert. Wo die Fichte an der Zusammensetzung der Waldschicht teilnimmt, wird doch das Verhältnis insofern ein anderes, als dieser Baum eine Tendenz zeigt zu verschwinden. Möglicherweise hängt doch dieses eher mit einer Veränderung des Wassergehaltes im Boden als direkt mit dem Treten zusammen; ich habe keine Gelegenheit gehabt mit Bestimmtheit zu konstatieren, wie es sich hiermit verhält, weil Wald mit Beimischung von Fichten nur auf einer Stelle im Gebiet vorkommt, und dort beide Einflüsse zugleich gewirkt haben.

Die nassen Birkenwaldpartien, wie auch die Weidengebüsche, sind aus leicht einzusehenden Gründen nie dem Zutreten ausgesetzt, ohne daß sie zugleich trocken gelegt worden sind. Sie können deshalb, wie auch die Moor- und Sumpfgelände, hier außer Acht gelassen werden.

Dagegen ist die Bergheide auf Kiirunavaara innerhalb des Abbaugebietes in großem Maßstabe dem Zutreten ohne Nebenwirkung anderer Kulturfaktoren ausgesetzt, und das erste Ergebnis, das Ausrotten der Reiser und eines Teiles ihrer Folgepflanzen, zeigt sich hier ganz übereinstimmend mit dem entsprechenden Stadium in der Umwandlung des subalpinen Reisbodens. Doch scheint der Effekt hier noch durchgreifender zu sein, indem fast die ganze Vegetation auf trockenen zusammengetretenen Stellen in der alpinen Region abgenutzt wird, während sich die feuchteren Partien auch hier besser halten. Ob ein dem *Aira*-Teppich entsprechender Pflanzenverein auch hier beim Aufhören des Tretens zur Entwicklung gelangt, habe ich keine Gelegenheit gehabt zu konstatieren, denn auf dem Berge gibt es keine solche zugetretene Flächen, die nicht mehr derselben unsanften Behandlung ausgesetzt sind und ohne Eingriffe anderer Art anfangen eine neue Vegetation auszubilden. Es wird wohl jedoch vorauszusetzen sein, daß eine Bergheidenfläche, die in dieser Weise ihre ursprüngliche Vegetation verloren, diese sehr schwer mit einer neuen wird ersetzen können.

Von den Lithophytvereinen gilt dasselbe wie von Mooren und ähnlichem Boden, sie können kaum dem Zutreten ausgesetzt werden ohne zu gleicher Zeit auch unter den Einfluß anderer, noch stärker wirkender Faktoren zu gelangen, wenn sich die Kultur überhaupt in einer solchen Formation geltend macht.

Entblößte Erde. In verschiedener Weise und aus verschiedenen Gründen kann die ursprüngliche Pflanzendecke ganz entfernt und eine neue Bodenfläche der Kolonisation offengelegt werden, ohne daß man direkt etwas tut, um der neuen Vegetation fremde Elemente zuzuführen. Ihr Charakter kann aber recht verschieden werden, abhängig von der umgebenden Vegetation des betreffenden Punktes und den verschiedenen Möglichkeiten zur Einwandernng anthropochorer Spezies, die sich in jedem besonderen Falle vorfindet. Die entblößte Erde kann hauptsächlich von zweierlei Art sein, entweder Geschiebe, das dann mehr oder weniger kiesig oder lehmig sein kann, oder Moorboden. Auf ersterer Art nackten Bodens sieht man gern folgende Kenapophyten[1]) sich einfinden: *Agrostis borealis*

1) Da die in meinem oben angeführten Aufsatz »Om hemerofila växter« vorgeschlagenen Termini, die ich hier benutze, vielleicht nicht allgemein bekannt sind, scheint es zweckmäßig, hier eine Übersicht meiner Einteilung zu liefern und die hauptsächlichen Verschiedenheiten im Vergleich mit den von Rikli und Nägeli u. Thellung gebrauchten zu erwähnen. Riklis Bezeichnung »Anthropochoren« benutze ich in derselben Umfassung, wie es Thellung tut, d. h. nur für die direkt durch Zutun der Menschen — absichtlich oder unabsichtlich — eingeführten Arten. Statt des weniger glücklich gefundenen Ausdruckes »Anthropophyten« bringe ich die Bezeichnung »Hemerophyten« oder »hemerophile Pflanzen« zur Anwendung, da es sich ja faktisch um Pflanzen handelt, die sich der K u l t u r — nicht dem M e n s c h e n — anschließen. Sie lassen sich folgendermaßen in natürliche Gruppen einteilen:

Hemerophyten.

I. Apophyten (Abtrünnige, Auswanderer).
- A. Autapophyten (freiwillige Auswanderer):
  - 1. Kenapophyten (Auswanderer auf entblößter Erde).
  - 2. Lemonapophyten (Auswanderer auf Grasboden).
  - 3. Ergasiapophyten (Auswanderer auf Kulturboden).
  - 4. Chomapophyten (Auswanderer auf Ruderalplätzen).
- B. 5. Ökiophyten (einheimische Kulturpflanzen).

II. Anthropochoren (kulturtransportierte).
- A. Unabsichtlich eingeführte:
  - 6. Ephemerophyten (zufällige Gäste, Passanten, casuals).
  - 7. Epökophyten (Ansiedler, colonists, aliens).
  - 8. Archäophyten (naturalisierte).
- B. Absichtlich eingeführte:
  - 9. Ergasiophyten (Kulturpflanzen aus dem Auslande).
  - 10. Ergasiophygophyten (Kulturflüchtlinge).

Pflanzen, die aus den Kulturbezirken in die spontane Vegetation ausgewandert oder auf natürlichen Standorten angepflanzt sind, haben, sofern sie sich da zu halten und zu verbreiten imstande sind, aufgehört hemerophil zu sein. Die Neophyten Riklis,

und *vulgaris*, *Chamaenerium angustifolium*, *Equisetum arvense*, *Poa alpina*, *Rubus arcticus*, *Stellaria calycantha* und *graminea*, zuweilen auch *Astragalus alpinus*, falls der Platz einigermaßen trocken ist. Auf feuchterem entblößten Boden, u. a. in Gräben verschiedener Art, wandern oft apophytisch ein: *Epilobium*-Arten wie *E. Hornemanni*, *anagallidifolium* und *palustre*, *Equisetum*-Arten, *Calamagrostis lapponica* und *neglecta*, *Montia lamprosperma* und *Ranunculus hyperboreus*. Wo Moorerde zum Auffüllen der kultivierten Grundstücke abgegraben worden ist, sieht man meistens nach und nach die Arten der umgebenden Moorvegetation wieder einrücken, zuweilen kann sich doch für einige Zeit eine eigenartige Fazies ausbilden, z. B. im Distrikt B 26 ein reiner Bestand von *Luzula spicata*. Sind die Gräben im Moor, wo man Erde ausgegraben, tief genug, um mit Wasser angefüllt zu werden, so wandern teils *Sphagna* und andere Wassermoose ein, teils mancherlei Sumpfpflanzen wie *Carex*-Arten, *Poa palustris*, *Epilobium*-Arten usw. An anderen Stellen sieht man *Calamagrostis purpurea* fast allein den neuen Standort in Besitz nehmen. In den Gräben, die für Versuchsarbeiten oder für andere Zwecke des Bergbaues an vielen Punkten angelegt sind, sieht man anfangs meistens einige der obengenannten Pflanzen, oder innerhalb der alpinen Region die eine oder andere von deren spezifischen Pflanzenarten, z. B. *Luzula arcuata* oder *Gnaphalium supinum*. Später, wenn die Gräben einige Jahre alt sind, finden sich gern verschiedene *Salices* ein, und nach und nach kommt wohl auch die Birke, falls sich der Platz dafür eignet.

Nur ausnahmsweise und auf Stellen, wo Einfuhr von fremden Spezies schwerlich stattfinden kann, wird jedoch die neue Vegetation eine reine Apophytassoziation. Schon auf dem betretenen Boden, der doch seine ursprüngliche Vegetation nicht ganz und gar eingebüßt, tragen gewisse Anthropochoren gern mehr oder weniger zur Bildung der neuen Pflanzendecke bei, hier ist dieses noch in weit größerem Maßstabe der Fall; oft werden sie stark hervortretende Komponenten des neuen Pflanzenvereines. Dieses gilt besonders: *Poa annua* und *trivialis*, *Alopecurus geniculatus*, *Polygonum aviculare*, *Cerastium vulgare*, *Capsella bursa pastoris*, *Arabis arenosa*, *Rumex Acetosella*, *Stellaria media*, *Sagina procumbens*, *Veronica serpyllifolia* und *Potentilla norvegica*.

Auch Moose können in der neuen Vegetation auf entblößter Erde eine mehr oder weniger hervorragende Rolle spielen. Mehrere *Polytrichum*- und *Tortula*-Arten u. a. sieht man oft; besonders häufig als Kenapophyt ist jedoch *Marchantia polymorpha*. Auf trockneren Stellen können sich die lichten Kenapophytassoziationen wohl eine Anzahl von Jahren halten, ist dagegen der Boden etwas feuchter, wird sich indessen

zu denen man auch die Ergasilipophyten THELLUNGS in der Hauptsache zu zählen hat, müssen deshalb eine besondere Gruppe bilden, die den Hemerophyten zur Seite zu stellen ist.

sicherlich immer in ganz kurzer Zeit eine Grasdecke ausbilden oder nach und nach ein Gebüsch entstehen.

Grasboden. Mit diesem Namen bezeichne ich die Formation, die entsteht, wo der Boden im Birkenwald durch Entfernen der Bäume, oder wenigstens eines Teiles derselben, eine schwächere Beschattung erhält, als er im natürlichen Zustande gehabt. Es handelt sich also hier um eine nicht direkt beabsichtigte Veränderung, und von solchem Boden gibt es recht viel in gewissen Teilen des Gebietes der Gesellschaft und auch in der Stadt. Unter den spontanen Arten, die durch eine solche Veränderung deutlich gefördert werden oder als Autapophyten einwandern, sind zu erwähnen: *Alchemilla*-Arten, besonders die stärker behaarten, *Carex brunnescens* und *vaginata*, vielleicht einige *Hieracium*-Arten, *Luzula multiflora* und *pallescens*, *Phleum alpinum*, *Poa pratensis*, *Potentilla verna*, *Ranunculus acris*, *Saussurea alpina* und *Taraxacum croceum*. Die am häufigsten mit diesen vergesellschafteten Anthropochoren sind: *Achillea Millefolium*, *Alopecurus pratensis*, *Barbarea lyrata*, *Carum carvi*, *Festuca elatior* und *rubra*, *Phleum pratense*, *Plantago media*, *Ranunculus repens*, *Rumex Acetosa* und *domesticus*, *Trifolium pratense*, *repens* und *hybridum*, *Vicia Cracca*. Verschiedene der oben als Kenapophyten und mit diesen assoziierte Anthropochoren erwähnten Arten sind daneben auch auf dem Grasboden wiederzufinden. Diese Vegetation ist ein Umwandlungsprodukt des hainartigen Birkenwaldes, gleichwie der *Aira*-Teppich aus der heideähnlichen Untervegetation der trockenen Waldpartien hervorgeht, nur mit dem Unterschied, daß der Baumbestand nicht lichter zu werden braucht, um hier die Veränderung der Untervegetation hervorzurufen.

Fußpfade, Fahrspuren usw. In allen sonst einigermaßen unbeeinflußten Gebieten sieht man gleich, wie die Vegetation umgeprägt worden ist, wo Fußpfade oder Wagenspuren entlang ziehen, wie auch wo Zelte errichtet gewesen sind oder wo sich sonst menschlicher Einfluß, wenn auch nur zufällig und für kürzere Zeit, hat geltend gemacht. Unter den autochthonen Arten zeigt besonders eine die meist ausgeprägte Vorliebe für solche Stellen, nämlich *Carex brunnescens*, und gewisse Anthropochoren fehlen da selten, selbst wenn die umgebende Vegetation sonst gar keine Kulturspuren aufzuweisen hat. Besonders gilt dieses für *Polygonum aviculare* und *Poa annua*. Ist der Kultureinfluß ein etwas tiefer greifender gewesen und hat länger gewirkt, z. B. auf alten vielbenutzten Zeltplätzen, so kommen doch gern mehr Anthropochoren hinzu.

Auswurfsplätze. Abfälle aller Art werden in Kiruna entweder ganz einfach hinreichend weit von bewohnten Bezirken hinausgefahren und da in Haufen abgeladen oder auch, wie es jetzt meistens der Fall ist, auf besonders dazu bestimmten Plätzen verbrannt. Die Luossavaara-Kiirunavaara-Gesellschaft hat bis 1906 ihren Verbrennungsplatz im Distrikt B 24 am Yli Lombolo gehabt, jetzt ist er an die andere Seite des Luossajoki,

im Distrikt B 29 verlegt. Die Stadt hat ihren im Distrikt M 3 am Matojärvi. Kleinere Haufen von Abfällen findet man doch auch in anderen Distrikten, z. B. in B 19, an mehreren Punkten an der Stadtgrenze und im Eisenbahnterritorium, wo im Distrikt J 6 auch Dünger in dieser Weise ausgelegt worden ist. Die meisten Abfälle aus dem Gebiet der Eisenbahn werden jedoch jetzt nach einem kleinen Tal ein paar Kilometer südlich von Kiruna transportiert und da abgeladen. Große Haufen von allerlei Plunder haben sich da schon angesammelt, ich habe aber bisher keine Gelegenheit gehabt, die ohne Zweifel recht beträchtliche Anthropochoreneinwanderung an diesem Orte zu untersuchen.

Beim Brennen werden natürlich Massen von Samen, die mit den verschiedenen Abfallstoffen gefolgt, zerstört, und der Verbrennungsplatz selbst wird aller Vegetation beraubt, so daß die, die aufkommt, wenn der Platz nicht mehr benutzt wird, eine ganz neue von ausgeprägt hemerophilem Charakter wird. Die Randpartien aber, die nicht direkt vom Feuer berührt werden und wo sich nach und nach allerlei unverbrennliche und halbverbrannte Stoffe anhäufen, behalten einen Teil ihrer spontanen Vegetation, der aber nach und nach eine reichliche Beimischung anthropochorer Pflanzen verschiedener Art, meistens doch Ruderalpflanzen und Unkräuter, als Zutat erhält und dadurch sich eigentümlich präsentieren kann. Die Umgebungen des alten Verbrennungsplatzes im Distrikt B 24 sind besonders eigenartig, weil ein Moor daran grenzt, wo jetzt Massen von Scherben, alten Schuhen, Konservenbüchsen usw. herumgestreut liegen. Viele Samen sind mit diesen Abfällen ausgestreut worden, und die auch ohnehin recht artenreiche und vielgestaltige Vegetation des Distriktes hat eine ungemein große Zugabe an Anthropochoren erhalten, darunter verschiedene seltene. Auf dem eigentlichen Brennplatz war die Vegetation 1908 sehr bunt, zumeist aus Anthropochoren zusammengesetzt. Doch fehlten apophytisch einwandernde einheimische Arten schon damals nicht, und in den beiden folgenden Jahren konnte man deutlich sehen, wie diese mit den Ruderalpflanzen um die Herrschaft kämpften. Viele der letzteren waren im Verschwinden begriffen, und es bildete sich eine zusammenhängende Pflanzendecke, in der anthropochore und apophytische Gräser anfingen stark zu dominieren. Auf den Schutthaufen draußen im Moor haben sich die Verhältnisse bis jetzt mehr stabil erhalten, noch 1910 war es leicht ersichtlich, daß die Ruderal- und Unkrautpflanzen sich immer noch verbreiteten. Sehr eigentümliche Pflanzengesellschaften waren hier zu sehen, z. B. *Ranunculus hyperboreus* und *Myosurus minimus* oder *Urtica dioica*, *Papaver nudicaule* und *Eriophorum polystachium* Seite bei Seite im Grauweidengebüsch. In einigen Jahren wird sich doch wohl auch hier das Bild bedeutend verändern. Taf. XVIII meines Buches gibt jedenfalls einige Vorstellung von der Vegetation des Moores unterhalb des alten Brennplatzes.

Die beiden anderen Brennplätze, die noch im Gebrauch sind, zeigen

in ihren Randpartien ähnliche Verhältnisse, doch ist auf beiden Stellen die ursprüngliche Flora weniger reich gewesen, und auch die Zufuhr von Anthropochoren scheint nicht so reichlich gewesen zu sein. Die Vegetation ist da mehr durch Üppigkeit als durch Reichtum an Spezies ausgezeichnet, wie es schon aus den Artenverzeichnissen der betreffenden Distrikte hervorgeht. Ähnliches gilt von den übrigen kleineren Abfallsplätzen und Schutthaufen, z. B. in den Distrikten J 3 und J 6. Im ersteren wird viel Kehricht, Küchen- und Gartenabfall, Verpackungsmaterial usw. ausgeworfen, und die Liste ist auch recht reich an Pflanzen, die in einzelnen Exemplaren eingeschleppt worden sind, sich aber meistens nicht imstande gezeigt, festen Fuß zu fassen. J 6, ein sehr großer Distrikt zeigt die artenreichste Liste von allen, 219 Spezies, darunter viele sowohl spontane wie anthropochore Seltenheiten. Der Distrikt wäre vielleicht besser in zwei verteilt, da er in seinen verschiedenen Teilen eine recht wechselnde Natur besitzt, gute Grenzlinien waren aber schwer aufzuziehen. Dieses läßt sich vielleicht später noch machen, und die große Liste, die der Distrikt zum Teil seiner weiten Ausdehnung verdankt, wird voraussichtlich in den nächsten Jahren noch bedeutend zu ergänzen sein, da in letzter Zeit für den Bedarf der Eisenbahn verschiedene neue Häuser dort gebaut sind, und auch andere Anlagen noch immer hinzukommen.

Den Abfallsplätzen schließen sich gewissermaßen die alten Bauplätze an, die z. B. am Strande des Luossajärvi (Distrikt L 2, »Pitholmen«) vorkommen. Die recht gemischte Pflanzengesellschaft mit zahlreichen anthropochoren Arten in einer übrigens natürlichen, wiesenartigen Vegetation eingesprengt, die man hier sieht, ist vielleicht als eine Übergangsformation aufzufassen, wo die natürliche Pflanzendecke durch menschlichen Einfluß bereichert worden ist. Doch ist es auch möglich, daß es sich tatsächlich ganz entgegengesetzt verhält, indem es hier reine Kulturformationen, oder doch etwas ähnliches gegeben, die jetzt im Begriff sind durch Wiedereinwanderung spontaner Arten verdrängt zu werden. Die durch zahlreiche Anthropochoren ausgezeichnete Partie des »Stadtparks«, wo früher Hütten gestanden, kann möglicherweise auch eine reine Kulturformation beherbergt haben, die jetzt in Umwandlung begriffen ist, vielleicht ist es doch richtiger, darin eine aus einem natürlichen Pflanzenverein entwickelte Übergangsformation zu sehen. Als analoge Übergangsformationen kann man auch die gemischten Vegetationen rechnen, die hier und da oben auf Kirunavaara entstanden, wo man Pferde gehalten, und wo allerlei Anthropochoren mit Dünger und in anderer Weise verbreitet worden sind, und jetzt mit heimischen Arten vermischt vorkommen.

Ausgegrabenes Moor. Die Veränderungen, die in einem Moorgebiet eintreten, wenn sein Grundwasserstand gesenkt wird, sind vielerlei. Die tiefsten und weichsten Partien können vielleicht ziemlich unbeeinflußt bleiben, vorausgesetzt, daß die Trockenlegung nicht sehr vollständig ist und

sich nicht gar zu tief erstreckt. Ist dieses aber der Fall, so werden gerade die Moorlöcher in erster Linie umgewandelt, indem ihre charakteristischen Arten gezwungen werden, anderen weniger feuchtigkeitsliebenden Platz zu geben. Eine so tiefgreifende Ausgrabung, daß alle Weichmoorpartien verschwunden sind, kommt jedoch im Gebiet kaum vor, es sollte denn sein innerhalb gewisser Strecken zwischen der Bahn und Kiirunavaara. In der Regel sind hier und da einige Moorlöcher zurückgeblieben, und die Veränderungen treten im allgemeinen meist am Rande und auf den Hügeln hervor. Die im Jahre 1899 und den nächstfolgenden Jahren durch die Regulierung des Luossajoki und die Anlegung von Gräben abgewässerten Moorgelände zwischen Yli Lombolo und Luossajärvi unterscheiden sich jetzt recht bedeutend von denen weiter westlich, die weniger beeinflußt sind. Meistens sind sie fest genug geworden, um die Entwicklung der größeren Weidenarten zuzulassen. Die Rücken der höheren Hügel sind so trocken geworden, daß die für die Hügel des natürlichen Moores bezeichnenden Arten nicht mehr gedeihen, sondern entweder in abgezehrten Exemplaren zurückgeblieben oder ganz verschwunden sind, um nach und nach von anderen ersetzt zu werden. Daß die Moltenbeere nicht auf ausgegrabenem Moor gedeiht, ist eine allgemeine Erfahrung. Die Pflanzen werden klein und schwach, und wenngleich die Blüte reichlich sein kann, so wird doch der Fruchtansatz gering, was wohl teilweise damit zusammenhängt, daß *Rubus Chamaemorus* eine Tendenz zu haben scheint, auf trockneren Standorten vorwiegend männliche Blüten zu entwickeln. Indem *R. Chamaemorus* zurückgedrängt wird, gewinnt dagegen *R. arcticus* Terrain. Die *Carex*-Arten müssen einwandernden Gräsern, vorzugsweise *Calamagrostis neglecta* und *lapponica*, und Stauden Platz geben; bald sieht man auch einige Anthropochoren einziehen. Dieses tritt besonders im Distrikt B 24 hervor, wo die oben erwähnten Verhältnisse eine solche Einfuhr begünstigen, auch in den angrenzenden Moordistrikten findet man aber verschiedene fremde Spezies, deren Existenz hier erst durch die Abwässerung ermöglicht worden ist.

Kulturformationen.

Eingesäte Wiesen und Grasfelder. An beiden Seiten des Luossajoki östlich von der Bahn findet man künstlich angelegte Wiesen. Das ausgegrabene Moor ist geebnet worden, man hat Sand und Lehm aufgefahren, und schließlich ein Gemisch von Futterpflanzensamen eingesät. Vom praktischen Gesichtspunkt aus kann dieser Versuch kaum als befriedigend ausgefallen bezeichnet werden, die Ausbeute entspricht nicht den Kosten, die auf die Zubereitung des Grundstückes angelegt sind, denn der Boden ist zu mager, wenigstens zum Teil auch zu trocken, um ohne wiederholtes starkes Düngen einigermaßen reichlich Gras zu produzieren. Jedenfalls ist es aber von Interesse zu sehen, wie sich diese Vegetation entwickelt, nach-

dem sie ungefähr 10 Jahre mit Ausnahme der Mahd fast ganz sich selbst überlassen gewesen. Einige der eingesäten Arten sind fortwährend reichich vertreten, so *Alopecurus pratensis, Phleum pratense*, *Trifolium pratense* und *repens* und *Vicia Cracca. Aira caespitosa* ist als gewöhnlicher Bestandteil norrländischen »Heusamens« unzweifelhaft zum Teil als eingesät zu betrachten, daneben ist sie aber ebenso sicher als Rest der ursprünglichen Vegetation und als Autapophyt aufzufassen. Dasselbe mag von *Poa pratensis* gelten. Die wahrscheinlich direkt eingesäte *Festuca elatior* ist recht spärlich vertreten. Die *Calamagrostis*-Arten finden sich dagegen in Menge, wie auch *Poa alpina* und verschiedene *Carex*-Arten, die wohl nach und nach apophytisch eingekommen sind. Auch spontane Stauden haben sich in bedeutender Anzahl eingefunden, und von reichlich vertretenen Anthropochoren sind zu erwähnen: *Ranunculus repens*, *Rumex Acetosella* und *domesticus*, *Matricaria inodora* und *Chrysanthemum Leucanthemum.*

Im Besitztum der Gesellschaft und auch stellenweise in der Stadt hat man um die Häuser Grasplätze, oft in recht großem Maßstabe, angelegt. Im ersteren Bezirk bereitet man den Boden — nach Ausgrabung falls erforderlich — so, daß zuerst die Steine des Geschiebebodens entfernt werden; dann wird Moorerde aufgefahren und schließlich die Oberfläche geebnet. Von der ursprünglichen Vegetation kann somit nicht viel zurückbleiben. Das Gras, das meist zur Einsaat der Rasenplätze um die Wohnhäuser gebraucht wird, ist *Alopecurus pratensis.* Hier und da ist noch *Dactylis glomerata* reichlich in der Grassaat vertreten gewesen, und auch verschiedene andere Gräser sind absichtlich ausgesät worden, z. B. *Phleum pratense*, *Festuca elatior*, *Poa pratensis,* oder sind zufällig mitgekommen, wie *Alopecurus geniculatus*, *Avena pubescens*, *Poa trivialis* u. a. Man pflegt jedoch zuerst mit der Grassaat Hafer einzusäen, um den Boden zu beschatten während das Gras aufwächst. Da nun selbstverständlich sowohl mit dem Hafer wie mit der Grassaat eine Menge zufälliger Beimischungen und Unkräuter folgen, so können die neuangelegten Rasenplätze eine recht bunte Gesellschaft von Arten aufweisen. Unzweifelhaft hat wohl auch das Kirunagebiet auf diese Weise einzelne Neulinge in seiner Flora erhalten, doch lassen sich fast alle auf Grasplätzen gefundenen Arten auch auf anderen Standorten antreffen, und zwar oft unter solchen Umständen, daß man mit Gewißheit annehmen darf, daß sie durch andere Agentien eingeführt sind.

Von Pflanzen, die mehr oder weniger oft in den eingesäten Rasenplätzen angetroffen werden, sind zu erwähnen: *Achillea Millefolium*, *Anthemis tinctoria*, *Arabis arenosa*, *Artemisia vulgaris*, *Barbarea lyrata*, *Brassica campestris*, *Capsella bursa pastoris*, *Carum carvi*, *Chenopodium album*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Cirsium arvense*, *Erysimum cheiranthoides*, *Galeopsis bifida*, *Hordeum distichum*, *Lychnis flos cuculi*,

Matricaria inodora, *Melandrium album*, *Myosotis arvensis*, *Nasturtium palustre*, *Pisum sativum*, *Plantago major* und *media*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Raphanus Raphanistrum*, *Rumex Acetosa*, *Acetosella* und *domesticus*, *Secale cereale*, *Silene venosa*, *Sinapis alba* und *arvensis*, *Spergula arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Trifolium hybridum*, *pratense* und *repens*, *Triticum repens*, *Veronica serpyllifolia*, *Vicia angustifolia*, *Cracca* und *sativa*, und *Viola tricolor*. Nur ausnahmsweise gefunden sind: *Arctium tomentosum*, *Ballota nigra*, *Berteroa incana*, *Brassica nigra*, *Centaurea Jacea*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Chrysanthemum segetum*, *Erigeron politus*, *Lithospermum arvense*, *Lycopsis arvensis*, *Papaver somniferum*, *Reseda odorata*, *Thalictrum flavum*, *Thlaspi alpestre*, *Veronica persica*, *Viola arvensis* und *Viscaria vulgaris*.

Im ersten Jahr nach der Saat hat gewöhnlich der Hafer mit mehr oder weniger reichlicher Beimischung einer Anzahl der oben verzeichneten Pflanzen die Oberhand, im zweiten Jahre herrscht in der Regel der Wiesenfuchsschwanz, er steht aber selten so dicht, daß nicht zahlreiche gemeine Ackerunkräuter dazwischen gedeihen können. Nach und nach wird jedoch der Graswuchs dichter und der Boden härter, so daß die meisten Arten nicht mehr auszuhalten vermögen. Einige bleiben wohl noch längere Zeit, neben ihnen macht sich aber jetzt ein anderes Element deutlich bemerkbar, das im ersten und zweiten Jahr nur durch ganz einzelne Exemplare repräsentiert war, nämlich die Apophyten aus der einheimischen Flora. Solche Arten wie *Poa alpina* und *Phleum alpinum* fehlen von da an selten, und bald fangen zahlreiche andere spontane Pflanzen an einzurücken. Sind innerhalb eines in erwähnter Weise angelegten Grasplatzes oder in seiner unmittelbaren Nähe Reste der autochthonen Vegetation zurückgeblieben, so fangen ihre Arten bald an sich in der Kulturformation zu verbreiten. Dieses läßt sich auf den ältesten eingesäten Rasenpartien, besonders in den Distrikten B 5 und B 7, die schon 1904 zurechtgestellt worden sind, sehr gut beobachten. Noch sind jedoch diese Beobachtungen über die Umwandlung der künstlichen Grasplätze gar zu unvollständig, um eingehende Angaben zu liefern über die Resultate, zu denen sie führen. Erst in einigen Jahren, wenn mehr stabile Verhältnisse eingetreten, werden sich die definitiven Ergebnisse studieren lassen.

Ein Distrikt im Bezirk der Gesellschaft mag wohl verdienen besonders erwähnt zu werden, nämlich B 12. Zu wiederholten Malen hat man nämlich einen hier belegenen »Garten« teilweise mit Unkrautsamen (Abfall von Getreide) besät. Im ersten Sommer, wo dieses geschehen, 1907, wuchs auf dem neubearbeiteten und gedüngten Boden eine ungemein üppige Vegetation, Roggenpflanzen von mehr als Manneshöhe und Massen von riesiger *Matricaria inodora*, einer Pflanze, die auch sonst in Lappland ungemein kräftig gedeiht. Taf. XVI in meiner schwedischen Arbeit zeigt das damalige Aussehen dieses Platzes, während Taf. XVII die 1909 eingetretene Ver-

änderung veranschaulicht; damals war *Rumex domesticus* dominierend, und würde es wohl noch sein, wenn man ihn nicht durch Jäten unterdrückt hätte. Man könnte wohl geneigt sein zu glauben, daß diese absichtliche Zufuhr von allerlei Unkrautsamen der neuen Flora ein beträchtliches Kontingent zugeführt. Tatsächlich beträgt jedoch die Anzahl der nur hier gefundenen Anthropochoren nicht mehr als 8 (1,5% der gesamten Flora, 3,5% der Anthropochoren); die 8 Arten sind *Agrostis spica venti*, *Arctium tomentosum*, *Avena pratensis*, *Brassica nigra*, *Centaurea Jacea*, *Chrysanthemum segetum*, *Fumaria officinalis*, *Veronica persica*.

In der Stadt macht man sich im allgemeinen die Anlage von Rasenplätzen bequemer. Man macht sich nicht Mühe mehr als die größten und höchst aufragenden Steine zu entfernen, und die alte Vegetation bleibt deshalb in größerem Umfange zurück. Zuweilen fährt man ein wenig Erde auf, öfters begnügt man sich aber damit, eine Schicht von Dünger aufzulegen und darin zu säen. So angelegte Grasplätze werden verschiedenartiger als die eben beschriebenen, denn mit dem Dünger, besonders mit Pferdemist, folgen nämlich immer zahlreiche Samen verschiedener Pflanzen, und einige Arten sind vorzugsweise an solche Standorte gebunden, z. B. *Bromus arvensis*, *inermis* uud *secalinus*, *Agrostemma Githago*, *Centaurea Cyanus*, *Galium Aparine* und *Polygonum Convolvulus*.

Die besäten Teile des Bahndammes stimmen so nahe mit anderen Grassaaten überein, daß sie nicht besonders zu erwähnen sind.

Gartenland. Kleinere Gartenanlagen, besonders kleine umzäunte Flecken, wo Kartoffeln, Rüben, Spinat, Radieschen und andere Gemüsepflanzen, sowie auch einige Blumen gezogen werden, finden sich allgemein um die Wohnhäuser herum, und die Bergwerksgesellschaft hat einen größeren Garten, wo, wie auch anderswo in kleinerem Maßstabe, Mistbänke angelegt sind. Die gedüngte Gartenerde zeigt oft eine üppige Unkrautflora, deren Arten doch größtenteils in den oben beschriebenen künstlichen Rasenplätzen oder auf Ruderalplätzen verschiedener Art wiederzufinden sind. Neben den Unkräutern kommen auch einzelne Gartenpflanzen mehr oder weniger oft in oder in der Nähe der Gartenanlagen verwildert vor, z. B. *Anethum graveolens*, *Cannabis sativa*, *Dianthus barbatus*, *Lathyrus odoratus*, *Lepidium sativum*, *Papaver Rhoeas*, *Petroselinum sativum*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum*. Von hier vorzugsweise auftretenden Unkräutern wären zu nennen *Lamium hybridum* und *purpureum*, *Lampsana communis*, *Senecio vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Urtica urens*, und von den allgemein verbreiteten *Stellaria media*, *Poa annua* und *Capsella bursa pastoris*.

Ruderalplätze. Die Begriffe »Ruderalplatz« und »Ruderalpflanzen« sind nach und nach, besonders bei verschiedenen neueren Verfassern, so schwebend geworden, daß es unbedingt erforderlich scheint zu präzisieren, was man damit absieht. In Hemerofila växt., S. 147, habe ich angegeben,

wie meiner Meinung nach die Grenzen für die Anwendung dieser Ausdrücke zu ziehen sind. Linné, Philos. Botan., S. 269, definiert folgendermaßen: »Ruderata juxta domos, habitacula, vias ac plateas«, und ähnliche Begrenzung findet man in anderen älteren Terminologien. Das ist wohl etwas zu eng, aber immerhin besser, als alle unabsichtlich eingeführten Anthropochoren als Ruderalpflanzen zu bezeichnen. Ich schließe unter der Bezeichnung Ruderalplätze sowohl Linnés »ruderata« als seine »fimeta« ein, und daneben noch verschiedene Lokalitäten, die er nicht erwähnt, also: die nächsten Umgebungen von Gebäuden (vorausgesetzt, daß sie nicht in Kultur sind), Straßen, Wege und Wegränder, Dünger-, Schutt- und Abfallshaufen aller Art, Hofräume, Lager- und Ballastplätze, Hafendämme und Bahnhöfe.

Was in Kiruna unter diese Bezeichnung kommt, ist hauptsächlich folgendes: Wege, Höfe und Lagerplätze, der Bahnhof nebst den Spuren zum Bergwerk, und schließlich verschiedene Abfalls- und Schutthaufen. Die zentralen Teile der Brennplätze sind auch hierher zu rechnen, während ich aus oben angegebenen Gründen die Randpartien mit Resten der autochthonen Flora zu den Übergangsformationen geführt habe. Grenzen zwischen diesen und den Ruderalformationen zu ziehen, fällt aber in solchen Fällen schwer, und dasselbe gilt von den Wegrändern, die bald eine ziemlich reine Ruderalflora, bald eine Übergangsflora oder gar eine fast unberührt natürliche Vegetation aufweisen.

Ein Versuch, die verschiedenen Ruderalvegetationen des Gebietes besonders zu beschreiben, würde mehr Raum fordern als dem Interesse des Gegenstandes entspricht, und auch eine vollständige Liste der als Ruderalpflanzen auftretenden Arten scheint mir recht überflüssig, da die meisten dieser Pflanzen auch in anderen Kultur- und Übergangsformationen vorkommen. Doch mögen die häufigsten und die vorzugsweise als Ruderalpflanzen auftretenden Spezies erwähnt werden, nämlich: *Aconitum Napellus, Alopecurus geniculatus*, *Aquilegia vulgaris*, *Anchusa officinalis*, *Arabis arenosa*, *Arenaria serpyllifolia*, *Artemisia Absinthium* und *vulgaris*, *Asperugo procumbens*, *Avena sativa*, *Barbarea lyrata*, *Brassica campestris*, und *Rapa*, *Bromus mollis*, *Campanula patula* und *persicifolia*, *Capsella bursa pastoris*, *Carduus crispus*, *Carum carvi*, *Cerastium arvense* und *vulgare*, *Crepis tectorum*, *Erigeron acris*, *Erysimum cheiranthoides*, *Hieracium Auricula*, *Hordeum distichum* und *vulgare*, *Knautia arvensis*, *Lactuca sativa*, *Lepidium ruderale*, *Linaria repens* und *vulgaris*, *Lolium multiflorum* und *perenne*, *Lotus corniculatus*, *Malva neglecta*, *Matricaria Chamomilla*, *discoidea* und *inodora*, *Melilotus albus*, *indicus* und *Petitpierreanus*, *Myosotis arvensis*, *Nasturtium palustre*, *Phalaris canariensis, Plantago major*, *Poa annua*, *compressa* und *trivialis*, *Polygonum aviculare*, *Convolvulus* und *tomentosum*, *Potentilla argentea* und *norvegica*, *Ranunculus repens*, *Rumex Acetosella*, *Sagina procumbens*, *Scleranthus*

annuus, *Secale cereale*, *Silene venosa*, *Sinapis arvensis*, *Sisymbrium Sophia*, *Spergula rubra*, *Stachys lanata*, *Thlaspi arvense*, *Tragopogon pratensis*, sämtliche *Trifolium*-Spezies, *Triticum vulgare*, *Turritis glabra*, *Tussilago Farfara*, *Urtica dioica*, *Veronica officinalis*, *Viola tricolor*. Schließlich viele Apophyten.

Die Veränderungen der Kirunaflora.

In dem oben mitgeteilten Verzeichnis der Flora von Kiruna haben alle Pflanzenspezies Platz erhalten, die ich mit Bestimmtheit als dort gefunden ansehen zu dürfen glaube. Arten, die nur als zufällige Gäste aufgetreten, sind folglich auch mitgezählt, ausgeschlossen habe ich nur einige einzelne Spezies aus Dr. Haglunds Notizen, die sicher aus Versehen mitgekommen waren. In den in meiner schwedischen Arbeit mitgeteilten Verbreitungslisten für jede Art habe ich alle Standorte eingetragen, wo die betreffende Pflanze mit Sicherheit konstatiert worden ist, also auch solche, wo sie wieder verschwunden, ich habe aber genau das Prinzip befolgt, nie eine Art für einen Distrikt anzugeben, wo sie nicht im Felde notiert war, d. h. ich habe mich nicht auf mein Gedächtnis verlassen, oder eine Pflanze aufgeführt, weil sie nach der Natur des betreffenden Standortes dort vorkommen »mußte«. In den Pflanzenlisten in dem Abschnitt meines Buches, wo die einzelnen Distrikte behandelt sind, sind auch alle in dem betreffenden Distrikt notierten Arten eingetragen; doch habe ich soweit als möglich ein sporadisches Auftreten oder das erste Erscheinen durch Jahreszahlen in Klammern anzugeben versucht. Im folgenden will ich, insofern es möglich ist, angeben, welche Spezies wieder aus der Flora verschwunden sind. Allerdings wäre es auch wünschenswert angeben zu können, welche spontane Arten in den verschiedenen Distrikten ausgegangen sind, das läßt sich aber nur nach sehr zeitraubender Arbeit und kaum mit Bestimmtheit sagen. Doch soll angegeben werden, welche einheimischen Arten als ganz verschwunden aufzufassen sind.

Das Untersuchungsgebiet liegt ja unter so hoher Breite und so hoch über dem Meere, daß es ganz der subalpinen und alpinen Region angehört. Das ist nun gewissermaßen zu bedauern, da unzweifelhaft viele Pflanzen dadurch ausgeschlossen sind, dort zu gedeihen, welche sonst auch eingewandert wären. Daß viele Spezies, deren Samen eingeführt werden, überhaupt nicht wachsen, oder jedenfalls im jungen Stadium absterben, läßt sich nicht bezweifeln. Andererseits aber bietet die Lage des Ortes eine Gelegenheit zu konstatieren, daß viele Pflanzen tatsächlich ein weit größeres Anpassungsvermögen besitzen, als man wohl im allgemeinen geneigt ist, ihnen zuzuschreiben, sowie auch, daß man damit vorsichtig sein muß, klimatische Grenzen aufzuziehen. In manchen Fällen sind wohl, was wir als Klimagrenzen zu rechnen gewohnt sind, tatsächlich was man Verbreitungsgrenzen nennen könnte, die von ganz anderen Faktoren bedingt sind.

Dieses geht schon daraus hervor, daß viele der im Verzeichnis angeführten Pflanzen in Kiruna weit über ihre sonstige Nordgrenze vorgerückt sind; hierzu werde ich noch zurückkommen.

Einstweilen sind jedoch die Angaben über die Veränderungen in der Zusammensetzung der Kirunaflora, die in der Liste S. 13—19 gesammelt sind, in etwas übersichtlicherer Form zusammenzufassen. Tabelle I, wo diese Resultate der Untersuchung kondensiert sind, ist folgendermaßen aufgestellt: in den beiden ersten Kolumnen sind die Anzahlen der spontanen Gattungen und Spezies jeder Familie angegeben, in der dritten Kolumne sind die Gattungen eingetragen, die nur in der anthropochoren Flora repräsentiert sind, also nicht solche, die schon in der ersten Kolumne Platz gefunden; die letzte Kolumne schließlich enthält die anthropochoren Spezies.

Tabelle I.

	spontan		anthropoch.	
	Gatt.	Spez.	Gatt.	Spez.
Polypodiaceae	4	9	—	—
Equisetaceae	1	7	—	—
Lycopodiaceae	1	5	—	—
Selaginellaceae	1	1	—	—
Pinaceae	3	3	—	—
Sparganiaceae	1	2	—	—
Potamogetonac.	1	2	—	—
Juncaginaceae	1	1	—	—
Gramineae	15	23	7	26
Cyperaceae	3	37	—	—
Juncaceae	2	10	—	—
Liliaceae	2	2	1	1
Orchidaceae	3	3	—	—
Salicaceae	2	14	—	—
Betulaceae	2	3	—	—
Moraceae	—	—	1	1
Urticaceae	1	1	—	2
Polygonaceae	3	3	—	8
Chenopodiaceae	—	—	3	5
Portulaccaceae	1	1	—	—
Caryophyllaceae	5	10	8	17
Ranunculaceae	4	10	3	5
Papaveraceae	—	—	2	4
Cruciferae	3	4	15	24
Resedaceae	—	—	1	1
Saxifragaceae	3	6	—	3
Rosaceae	10	17	1	9
Leguminosae	1	2	8	22
Geraniaceae	1	1	1	3
Linaceae	—	—	1	2
Euphorbiaceae	—	—	1	1
Callitrichaceae	1	1	—	—
Empetraceae	1	1	—	—
Aceraceae	—	—	1	1
Malvaceae	—	—	1	1
Guttiferae	—	—	1	1
Violaceae	1	2	—	2
Onagraceae	2	7	—	—
Halorrhagidaceae	1	1	—	—
Umbelliferae	2	3	6	6
Cornaceae	1	1	—	—
Pyrolaceae	1	3	—	—
Ericaceae	7	11	—	—
Diapensiaceae	1	1	—	—
Primulaceae	1	1	—	—
Gentianaceae	1	1	—	—
Polemoniaceae	—	—	1	1
Borraginaceae	1	1	5	9
Labiatae	—	—	5	8
Solanaceae	—	—	1	2
Scrophulariaceae	6	9	2	11
Lentibulariaceae	1	2	—	—
Plantaginaceae	—	—	1	3
Rubiaceae	1	2	—	2
Caprifoliaceae	1	1	—	—
Valerianaceae	1	1	—	—
Dipsacaceae	—	—	1	1
Campanulaceae	1	1	—	2
Compositae	11	63	18	37
Summa	117	290	96	221

Die Anzahl der Familien ist 59, davon 45 in der autochthonen Flora repräsentiert. Die übrigen 14 Familien sind durch den Kulturimport dahin gekommen, und noch 18 Familien haben mehr oder weniger bedeutenden Zuschuß erhalten, so daß nur 27 jetzt allein spontane Arten umfassen. Am zahlreichsten vertreten ist die Familie der *Compositae*, die nach den vorliegenden Untersuchungen 63 einheimische Spezies zählen sollte. Doch ist zu beachten, daß von diesen nicht weniger als 50 der Gattung *Hieracium* angehören. Wäre in anderen Gattungen ein gleich enger Speziesbegriff in Anwendung gebracht, würden wohl die Compositeen keinen so dominierenden Platz in der Flora einnehmen. In einer anderen Gattung derselben Familie, nämlich *Taraxacum*, ist übrigens auch noch viel zu erwarten. Unter dem Namen *T. croceum* habe ich nämlich bis auf weiteres verschiedene Formen zusammenfassen müssen, und meine Sammlungen, die an Dr. Dahlstedt in Stockholm überliefert sind, enthalten außerdem noch verschiedene *Taraxaca*, darunter sicherlich verschiedene anthropochore Arten. Auch was die Anthropochoren betrifft, haben die Compositeen eine Anzahl aufzuweisen, die jede andere Familie weit zurück läßt, nämlich 37 Spezies in 23 Gattungen. Die Compositeen machen ungefähr $^1/_5$ der ganzen Flora aus. Die zweitgrößte Familie ist *Cyperaceae* mit 37 Arten, davon 31 *Carex*-Arten; alle diese gehören der autochthonen Flora an. Zunächst kommen dann die Gräser, 23 Arten, die sich auf 15 Gattungen verteilen; hier ist aber das anthropochore Element wieder bedeutend, 13 Genera mit 26 Spezies. Die Cruciferen und Caryophyllaceen, die ja fast überall viele anthropochore Arten aufzuweisen haben, sind auch in Kiruna recht reichlich vertreten, und schließlich sind noch die Leguminosen zu erwähnen, die in der einheimischen Flora nur durch zwei *Astragalus*-Arten vertreten sind, aber durch die Kultur einen Zuschuß von 8 Gattungen mit 22 Arten erhalten. Die der spontanen Flora ganz fremde Familie *Labiatae* zählt jetzt 5 Gattungen und 8 Spezies.

Schon hieraus geht es ja hervor, daß sich recht wesentliche Veränderungen in dem ganzen Gepräge der Flora und Vegetation geltend machen müssen, wenn auch die Einführung neuer Familien an und für sich nicht notwendig so viel zu bedeuten haben muß. Von den ausschließlich anthropochoren Familien hat eigentlich nur eine Repräsentanten, die zahlreich und an vielen Punkten auftreten, nämlich *Labiatae*. Die Arten der Familien *Aceraceae*, *Resedaceae*, *Malvaceae*, *Guttiferae*, *Polemoniaceae*, *Solanaceae* und *Dipsacaceae* sind alle nur zufällige Gäste, die wohl nie zur Samenreife gelangen und also nicht dauernd den Florencharakter beeinflussen. *Cannabis* und *Linum* sind zwar mehrfach gefunden, müssen aber natürlich auch immer von neuem eingeführt werden. Wenn man aber in Betracht zieht, daß sicherlich dasselbe von verschiedenen anderen Pflanzen gelten sollte, die einzeln aufgetreten ohne beobachtet und notiert zu werden, so kann man wohl doch die Schlußsummen der Tabelle als einen Ausdruck

für den Grad der Veränderung auffassen. Diese geben ja an, daß von 213 Gattungen (in meiner schwedischen Arbeit sind 3 — Compositeengenera — aus Versehen nicht mitgerechnet, und 10 sind im letzten Sommer hinzugekommen), die in der jetzigen Kirunaflora repräsentiert sind (oder jedenfalls gewesen sind), 117 (55%) einheimisch und 96 (45%) eingeführt sind. Geht man zu den Spezies, ergeben sich ganz ähnliche Zahlen: 290 Arten (57%) sind spontan, 221 Arten (43%) anthropochor. In diesen Zahlen ist *Urtica dioica* zweimal mitgerechnet, weil sie sowohl der autochthonen wie der anthropochoren Flora angehört, und zwar in so verschiedenen Formen, daß eine Verwechslung unmöglich ist. Wahrscheinlich könnten noch mehrere Arten mit gutem Recht zu beiden Kategorien gerechnet werden, z. B. *Poa pratensis* und *Agrostis vulgaris*, da es aber hier unmöglich ist, die Formen auseinander zu halten, so halte ich es für richtiger, sie nur als autochthonen Florenbestandteil zu rechnen. Es mag wohl möglich sein, daß ich mit einer solchen Berechnungsweise etwas niedrigere Zahlen für den Kultureinfluß erhalten habe, als sie tatsächlich sein sollten, ich habe aber dieses dem Risiko vorgezogen, zu hohe Werte anzugeben.

Die obige Tabelle gibt ja allerdings gewisse Aufschlüsse über die Veränderung des Florencharakters, sie leidet aber an dem Fehler, jeder eingeschleppten Spezies dieselbe Bedeutung zu verleihen, ohne Rücksicht auf die höchst verschiedene relative Häufigkeit. Zwar zeigt die Tabelle, daß einige der schon in der autochthonen Flora reichlicher repräsentierten Familien auch den größten Zuschuß an Anthropochoren erhalten, wie *Compositae*, *Gramineae*, *Cruciferae*, *Caryophyllaceae* und ferner *Leguminosae*, daß aber auch gerade unter den Repräsentanten dieser Familien und der *Polygonaceae* sich die quantitativ am stärksten auf den Charakter der jetzigen Vegetation Kirunas einwirkenden Arten befinden, läßt sich daraus nicht ersehen. Um diese Verhältnisse besser hervortreten zu lassen, habe ich die beiden folgenden Tabellen zusammengestellt.

Die Tabelle II bezweckt von den verschiedenen Häufigkeitgraden eine Vorstellung zu geben, auf die sich die spontanen und anthropochoren Spezies verteilen lassen. In den Pflanzenlisten meines Buches brachte ich folgende sieben Bezeichnungen für die verschiedenen Häufigkeitsgrade zur Anwendung: ++ sehr reichlich, + reichlich, (+) reichlich auf einem mehr oder weniger begrenzten Flecken, OO spärlich an mehreren Stellen, O spärlich, ×× einzeln auftretend, × ein einziges Individuum beobachtet. Die Häufigkeit innerhalb jedes besonderen Distriktes hat nun hier nicht berücksichtigt werden können, sondern zu diesem Zweck ist die Tabelle III zusammengestellt, wo aber nur die anthropochoren Pflanzen, als in dieser Hinsicht die interessantesten, mitgenommen sind. Die Häufigkeitsgrade haben aber da auf zwei reduziert werden müssen, von denen »reichlich« den vier ersten Graden in den speziellen Listen entspricht, »spärlich« den drei letzten.

Tabelle II gibt eine Übersicht der Verteilung der Arten auf die 116 besonderen Untersuchungsdistrikte des Gebietes und umfaßt neun Gruppen von Spezies. Die erste von diesen nimmt die Arten auf, die nur in einem einzigen Exemplar angetroffen sind, die zweite solche, die nur in einem einzelnen Distrikt gefunden sind, während die weiter verbreiteten Arten in sieben Gruppen eingeteilt sind, von denen die letzte die in allen Untersuchungsdistrikten wachsenden Pflanzen umfaßt. Auch hier ist *Urtica dioica* sowohl als spontan wie als anthropochor gerechnet. *Salix caprea*, deren Stellung, wie bereits oben erwähnt, etwas zweifelhaft ist, habe ich hier unter den spontanen Arten der zweiten Gruppe aufgenommen. Die 49 spontanen *Hieracium*-Arten, deren Verbreitung bei weitem nicht befriedigend festgestellt ist, sind ausgeschlossen und also nur *H. alpinum* und das anthropochore *H. Auricula* mitgezählt. Hierdurch wachsen allerdings die Prozentzahlen der Anthropochoren im Verhältnis zu der spontanen Flora, aber dieser Übelstand läßt sich zurzeit nicht vermeiden. Gewissermaßen wird er aber ohne Zweifel durch einen anderen Mangel aufgewogen, nämlich dem Fehlen der anthropochoren *Taraxaca* in den vergleichenden Zusammenstellungen.

Tabelle II.

	Spontane Arten		Anthropochoren	
	Anzahl	% der ganzen Flora	Anzahl	% der ganzen Flora
Ein einziges Individuum gefunden . .	0	0	37	8
Sehr seltene Arten (in einem Distrikt gefunden)	19	4	35	8
Seltene Arten (in 2—5 Distrikten gefunden)	35	8	56	12
Ziemlich seltene Arten (in 6—15 Distrikten gefunden)	50	11	30	6
Verbreitete Arten (in 16—25 Distrikten gefunden)	23	5	12	3
Ziemlich häufige Arten (in 26—40 Distrikten gefunden)	25	5	11	2
Häufige Arten (in 41—80 Distrikten gefunden)	39	8	18	4
Sehr häufige Arten (in 81—115 Distrikten gefunden)	46	10	22	5
Überall (in allen 116 Distrikten) gefundene Arten	4	1	0	0
Summa	241	52	221	48

Die Tabelle gibt nun in gewissen Hinsichten recht interessante Aufschlüsse. Betrachtet man nämlich, wie sich die Arten in der Serie der Distriktsgruppen einreihen, so treten recht scharfe Unterschiede zwischen

den autochthonen und den anthropochoren Florenelementen an den Tag. Was die erste Gruppe, die in einem Exemplar gefundenen Spezies, betrifft, so geht diese der einheimischen Flora ganz ab (*Athyrium alpestre* tritt allerdings nur in einem großen Rasen auf, und von *Salix caprea* habe ich nur einen Busch gesehen, aber diese Weide war früher angegeben). Dieses ist ja auch nicht anders, als man von vornherein erwarten konnte, wie auch daß die Gruppen, die die höchsten Seltenheitsgrade umfassen, nicht besonders reich an Arten sind. Daß ein Maximum in die Gruppe der ziemlich seltenen Arten fällt, kann wohl eigentümlich scheinen, hat aber jedenfalls teilweise seine Erklärung darin, daß mindestens zehn der auf die alpine Region von Kiirunavaara beschränkten Spezies in diese Gruppe fallen. Sonst findet man die größten Zahlen in den beiden Gruppen, die die häufigen Arten einschließen, während schließlich vier Spezies innerhalb sämtlicher 116 Untersuchungsdistrikte gefunden sind. Diese vier sind *Betula pubescens*, *Poa pratensis*, *Solidago virgaurea* und *Trientalis europaea*.

Betrachtet man dagegen die Verteilung der anthropochoren Spezies, so treten einem ganz andere Verhältnisse entgegen. Die nur in einem einzigen Exemplar gefundenen Arten sind hier nicht weniger als 37, und nimmt man dazu die nur in einem Distrikt angetroffenen, so erhält man eine höhere Zahl als in irgend einer anderen Gruppe, nämlich 72 oder beinahe 33% der ganzen anthropochoren Flora. Auch die Gruppe »seltene Arten« ist hier sehr beträchtlich, 56 Spezies. Die drei Gruppen zusammen schließen 58% der Anthropochoren oder 28% der Gesamtflora ein. Dieses ist ja leicht erklärlich, denn hier finden ja alle die zufälligen Gäste Platz, die nur in einzelnen Exemplaren eingewandert sind und sich nicht auf dem neuen Standorte zu behaupten imstande sind. Allein der Sommer 1910 hat dieser Gruppe 22 neue Arten zugeführt, während andere zu anderen Gruppen übergegangen sind. Denn es ist ja nicht zu vergessen, daß wir es in dieser Gruppe auch mit den neuen Kolonisten zu tun haben, die soeben angelangt sind und noch keine Zeit gehabt, sich zu verbreiten, die aber vielleicht in einigen Jahren völlig akklimatisiert und weit verbreitet sein können. Die an Arten ärmeren Zwischengruppen umfassen wohl hauptsächlich Spezies, die in ihrer Kolonisation des Gebietes etwas weiter vorgeschritten sind, vielleicht auch einzelne Arten, die besondere Forderungen an ihren Standort stellen. Keine Anthropochore hat bisher erreicht, sich über alle 116 Untersuchungsdistrikte zu verbreiten, aber die am häufigsten vertretene, *Rumex Acetosella*, fehlt doch nur in dreien, die noch sehr wenig dem Einfluß der Kultur ausgesetzt waren, und mehrere sind in mehr als 100 Distrikten angetroffen worden. Bemerkenswert ist aber, daß man in den beiden Gruppen der häufigen und sehr häufigen Arten wieder steigende Zahlen findet, so daß sie 18 resp. 22 Spezies oder zusammen 18% der anthropochoren Flora umfassen. Diese Pflanzen sind als vollkommen akkli-

matisiert und als normale Bestandteile der Vegetation der unter Kultureinfluß stehenden Gebiete zu rechnen, zum Teil sind sie auch im Begriff weiter vorzuschreiten und sich einzubürgern, wo sich die Kultur nur noch unbedeutend geltend gemacht hat. Verschiedene von ihnen werden höchstwahrscheinlich in wenigen Jahren als Neophyten außerhalb der Grenzlinien des kulturberührten Gebietes anzutreffen sein.

In einigen Fällen bin ich über den richtigen Platz einer Art im Zweifel gewesen. Besonders gilt dieses von *Agrostis vulgaris*, *Carex Goodenoughii*, *Stellaria longifolia*, *Ranunculus repens* und *Sagina Linnaei.* Ich glaube doch das rechte getroffen zu haben, indem ich die drei ersteren der autochthonen, die zwei letzten der anthropochoren Flora zugewiesen. Zwei Spezies, die ich anfangs als spontan gerechnet, sind hier zu den Anthropochoren übergeführt, nämlich *Tussilago Farfara* und *Euphrasia tenuis.* Die erstere Pflanze glaubte Sterner 1909 gefunden zu haben; es lag aber ein Irrtum vor, und auf dem neuen Fundplatze von 1910 ist sie unzweifelhaft eingeschleppt. Die *Euphrasia* hatte ich in meiner Flora nicht ohne Bedenken als einheimisch gerechnet, und weitere Beobachtungen im letzten Sommer überzeugten mich, daß sie kein ursprüngliches Heimatsrecht in Kiruna hat.

Die Tabelle III soll einen Überblick über die Rolle geben, die jede anthropochore Spezies in der Vegetation spielt. Die letzte Kolumne gibt an, in wieviel Prozent sämtlicher Distrikte die betreffende Pflanze gefunden ist.

Ich will hier nicht näher auf die Konklusionen eingehen, zu denen ein Studium der Liste führt, sondern lasse sie für sich selbst sprechen. Doch verdient es besonders hervorgehoben zu werden, daß nicht weniger als 31 Arten in mehr als der halben Anzahl der Distrikte vorkommen, davon 12 reichlich vertreten. *Rumex Acetosella* tritt sogar in 103 Distrikten reichlich auf, und ein paar andere der gewöhnlichen lappländischen Unkräuter, *Poa annua* und *Stellaria media*, stehen nicht weit zurück.

Da in der Tabelle auch die Arten eingetragen sind, die schon wieder verschwunden sind, so will ich diese, soweit als möglich, angeben:

Acer platanoides	*Lepidium ruderale*	*Polemonium coeruleum*
Anthemis arvensis	*L. sativum*	*Polygonum Bistorta*
Arabis pendula	*Linum grandiflorum*	*Raphanus sativus*
Brassica nigra	*Lycopsis arvensis*	*Reseda odorata*
Campanula persicifolia	*Papaver Rhoeas*	*Stachys lanata*
Geranium pusillum	*Phalaris canariensis*	*Trifolium agrarium.*

Das waren also 18 Arten. Von mehreren unter ihnen gilt es aber, daß sie, wann es sein soll, wieder auftreten können. Wahrscheinlich auch ausgegangen sind ferner noch:

Aconitum Napellus	*Lamium hybridum*	*Trifolium arvense*
Chrysanthemum serotinum	*Neslia paniculata*	*Veronica arvensis.*

Tabelle III.

	Distrikte				Distrikte		
	Reichlich in	Spärlich in	Verbr. in % sämtl.		Reichlich in	Spärlich in	Verbr. in % sämtl.
Acer platanoides	—	1	1	Capsella bursa pastoris	54	31	73
Achillea Millefolium	69	36	91	Carduus crispus	—	16	14
A. Ptarmica	6	20	22	Carum carvi	21	73	81
Aconitum Napellus	—	1	1	Centaurea Cyanus	1	11	10
Agrostemma Githago	1	7	7	C. Jacea	—	1	1
Agrostis spica venti	—	1	1	C. Scabiosa	—	1	1
Alchemilla micans	—	3	3	Cerastium arvense	5	9	12
A. pubescens	—	1	1	C. vulgare	77	32	94
Alopecurus geniculatus	40	58	84	Chaerophyllum bulbosum	—	1	1
A. pratensis	53	47	86	Chenopodium album	16	53	59
Anchusa officinalis	—	1	1	Ch. bonus Henricus	—	2	2
Anethum graveolens	—	9	8	Ch. polyspermum	—	1	1
Anthemis arvensis	—	1	1	Chrysanthemum indicum	—	1	1
A. tinctoria	3	11	12	Ch. Leucanthemum	12	88	86
Aquilegia vulgaris	1	1	2	Ch. segetum	—	1	1
Arabis arenosa	11	44	47	Ch. serotinum	—	1	1
A. pendula	—	1	1	Cirsium arvense	2	14	14
Arctium tomentosum	—	1	1	C. lanceolatum	—	1	1
Arenaria serpyllifolia	—	2	2	Crepis tectorum	1	19	17
Artemisia Absinthium	3	9	10	Cynoglossum officinale	—	1	1
A. vulgaris	1	10	10	Dactylis glomerata	2	14	14
Asperugo procumbens	1	2	3	Dianthus barbatus	—	1	1
Atriplex patulum	—	5	4	D. deltoides	—	1	1
Avena pratensis	—	1	1	Draba incana	—	2	2
A. pubescens	—	3	3	Erigeron acris	—	3	3
A. sativa	5	25	26	E. politus	—	7	6
Ballota nigra	—	2	2	Erodium cicutarium	—	1	1
Barbarea lyrata	18	62	69	Erysimum cheiranthoides	20	62	71
Bellis perennis	—	4	3	Euphorbia Helioscopia	—	1	1
Berteroa incana	—	2	2	Euphrasia tenuis	10	6	14
Bidens tripartita	—	1	1	Festuca elatior	15	59	64
Brassica campestris	15	54	59	F. rubra	59	45	90
B. nigra	—	1	1	Filago montana	—	1	1
B. Rapa	1	2	3	Fragaria vesca	2	7	8
Bromus arvensis	1	6	6	Fumaria officinalis	—	1	1
B. inermis	1	4	4	Galeopsis bifida	15	54	59
B. mollis	—	5	4	G. speciosa	2	7	8
B. secalinus	1	13	12	G. Tetrahit	—	6	5
Bunias orientalis	—	1	1	Galium Aparine	—	7	6
Camelina sativa	—	4	3	G. boreale	—	1	1
Campanula patula	1	7	7	Geranium pusillum	—	1	1
C. persicifolia	—	1	1	G. Robertianum	—	1	1
Cannabis sativa	—	6	5	Geum urbanum	—	1	1

	Distrikte				Distrikte		
	Reichlich in	Spärlich in	Verbr. in % sämtl.		Reichlich in	Spärlich in	Verbr. in % sämtl.
Gnaphalium silvaticum . .	—	3	3	Papaver Rhoeas	—	1	1
Heracleum sibiricum . . .	—	4	3	P. somniferum	—	4	3
Hieracium Auricula. . . .	—	5	4	Pastinaca sativa	—	3	3
Hordeum distichum. . . .	1	3	3	Petroselinum sativum. . .	—	2	2
H. vulgare.	1	3	3	Phalaris arundinacea . . .	—	4	3
Hypericum quadrangulum .	—	1	1	Ph. canariensis.	—	1	1
Knautia arvensis.	—	2	2	Phaseolus vulgaris	—	1	1
Lactuca sativa.	—	2	2	Phleum pratense	40	60	86
Lamium hybridum	—	1	1	Pisum arvense.	—	1	1
L. purpureum	—	4	3	P. sativum.	—	41	35
Lampsana communis . . .	—	8	7	Plantago lanceolata. . . .	—	2	2
Lathyrus odoratus	—	1	1	P. major	3	43	40
L. pratensis	2	2	3	P. media	1	29	26
Lepidium ruderale	—	1	1	Poa annua	90	11	87
L. sativum	—	1	1	P. compressa	—	1	1
Linaria repens	—	1	1	P. trivialis	5	38	37
L. vulgaris	—	1	1	Polemonium coeruleum . .	—	1	1
Linum grandiflorum . . .	—	1	1	Polygonum aviculare . . .	43	37	69
L. usitatissimum	—	2	2	P. Bistorta.	—	1	1
Lithospermum arvense . .	—	3	3	P. Convolvulus	10	48	50
Lolium multiflorum. . . .	—	1	1	P. Persicaria	—	2	2
L. perenne.	—	2	2	P. tomentosum	3	48	44
Lotus corniculatus	—	1	1	Potentilla anserina	—	3	3
Lychnis flos cuculi	—	6	5	P. argentea	—	3	3
Lycopsis arvensis	—	1	1	P. norvegica	20	67	75
Majanthemum bifolium . .	—	1	1	Prunella vulgaris.	—	2	2
Malva neglecta.	—	1	1	Prunus Cerasus	—	18	16
Matricaria Chamomilla . .	—	1	1	Ranunculus repens	73	28	87
M. discoidea	3	4	6	Raphanus Raphanistrum	—	16	14
M. inodora	53	49	88	R. sativus	—	1	1
Medicago lupulina	—	10	9	Reseda odorata	—	1	1
Melandrium album	—	34	29	Rhinanthus major	2	20	19
Melilotus albus.	3	25	24	Ribes Grossularia	1	3	3
M. indicus	—	2	2	R. nigrum	—	3	3
M. Petitpierreanus	—	2	2	Rubus idaeus	1	5	5
Mulgedium sibiricum . . .	—	1	1	Rumex Acetosa	36	55	78
Myosotis arvensis	17	64	70	R. Acetosella.	103	10	97
M. collina	—	2	2	R. domesticus	30	68	84
M. micrantha	—	1	1	Sagina Linnaei.	2	6	7
M. scorpioides	—	1	1	S. procumbens	7	20	23
Myosurus minimus	1	—	1	Saxifraga granulata . . .	—	4	3
Nasturtium palustre . . .	26	70	83	Scleranthus annuus. . . .	—	7	6
Neslia paniculata	—	1	1	Secale cereale	5	70	65
Odontites rubra	—	4	3	Senecio vulgaris	2	18	17
Papaver nudicaule	2	6	7	Silene venosa	3	63	57

	Distrikte				Distrikte		
	Reichlich in	Spärlich in	Verbr. in % sämtl.		Reichlich in	Spärlich in	Verbr. in % sämtl.
Sinapis alba	—	2	2	Trifolium repens	59	45	90
S. arvensis	8	66	64	T. spadiceum	3	34	32
Sisymbrium Sophia	—	2	2	Triticum repens	9	17	22
Solanum nigrum	—	3	3	T. vulgare	—	4	3
S. tuberosum	—	14	12	Turritis glabra	—	1	1
Sonchus arvensis	—	5	4	Tussilago Farfara	—	1	1
S. asper	—	8	7	Urtica dioica (vera)	16	13	25
S. oleraceus	—	6	5	U. urens	1	12	11
Spergula arvensis	5	12	15	Veronica arvensis	—	1	1
S. rubra	2	3	4	V. Chamaedrys	—	9	8
Spinacia oleracea	—	2	2	V. longifolia	—	4	3
Stachys lanata	—	1	1	V. officinalis	—	2	2
Stellaria media	97	9	91	V. persica	—	1	1
S. palustris	—	1	1	V. serpyllifolia	78	26	90
Thalictrum flavum	—	1	1	Vicia angustifolia	4	24	24
Thlaspi alpestre	—	1	1	V. Cracca	17	32	42
T. arvense	18	46	55	V. hirsuta	2	9	9
Tragopogon pratensis	—	1	1	V. sativa	2	15	15
Trifolium agrarium	—	1	1	V. sepium	—	2	2
T. arvense	—	1	1	Viola arvensis	—	4	3
T. hybridum	9	30	34	V. tricolor	3	37	34
T. medium	—	1	1	Viscaria vulgaris	—	2	2
T. pratense	7	66	63				

Ob *Galium boreale*, *Linaria vulgaris* und *Lotus corniculatus* ausgegangen, läßt sich noch nicht mit Bestimmtheit sagen; ihre Standorte waren zwar 1910 umgegraben oder sonst stark verändert worden, aber es mag doch möglich sein, daß sie wieder zum Vorschein kommen. In der obigen Liste haben auch einige annuelle Kulturpflanzen Platz erhalten; noch mehrere könnten wohl mit einem gewissen Recht angeschlossen werden, es sind aber solche wie die Getreidearten, *Cannabis*, die *Pisum*-Arten und verschiedene andere, die doch fast immer hier und da zu finden sind, weil sie zwar nicht keimfähigen Samen entwickeln, aber immerfort wieder eingeschleppt werden.

Überhaupt sind selbstverständlich die Annuellen die Pflanzen, deren erstes oder auch sonst einzelnes Auftreten am wenigsten Anhalt für Berechnungen über ihre eventuelle zukommende Bedeutung in der Vegetation bietet. Sicherlich sind verschiedene Arten im Laufe der Jahre nach einem Sommer wieder verschwunden, und dasselbe wird sich jährlich wiederholen. Aber nicht nur Annuellen treten als reine Ephemerophyten auf, auch bienne oder perenne Pflanzen, für die die Vegetationsperiode zur Samenreife

zu kurz ist, und die sich nicht akklimatisieren können, müssen wieder verschwinden, wenn die eingeschleppten Exemplare absterben, jedenfalls wenn sie keine effektive vegetative Vermehrung besitzen. Wenn man die Ephemerophyten ausschließen und nur mit den akklimatisierten Anthropochoren rechnen wollte, würde man allerdings einen gewissermaßen richtigeren Ausdruck für die Veränderung der Flora oder wenigstens der Pflanzenvereine erhalten. Bis auf weiteres würde aber eine solche Berechnung des Prozentsatzes von Hemerophyten in der Flora in zu hohem Grade auf lose Vermutung gebaut sein, um wirklichen Wert zu haben. Erst nach wiederholten Untersuchungen in kommenden Jahren wird hierfür ein anwendbares Material zur Verfügung stehen.

Ein Aufzählen derjenigen Anthropochoren, die regelmäßig ihren Samen reifen und sich somit immer weiter verbreiten können, ist kaum erforderlich, es sind eben die Arten, die in der Tabelle III die höchsten Zahlen aufzuweisen haben. Nun sind aber die anthropochoren Elemente innerhalb des untersuchten Gebietes sehr ungleich verteilt; gewisse Distrikte und größere Partien haben noch eine ziemlich unveränderte Flora, während andere nach und nach eine Vegetation erhalten, wo die Anthropochoren die Hauptrolle spielen. Schon in meiner schwedischen Arbeit, wo doch die Distriktsbeschreibungen und die speziellen Listen diese Verhältnisse detailliert angeben, habe ich doch nötig erachtet, die Veränderungen behufs leichterer Übersicht zahlenmäßig zusammenzustellen. Die hier folgende Tabelle IV, die dieses bezweckt, ist mit Benutzung der neuen Beobachtungen von 1910 umgerechnet. Sie gibt teils die Anzahl der Arten in jedem einzelnen Untersuchungsdistrikt (auch in % der ganzen Flora) an, teils dessen reichlich resp. spärlich vertretene spontane und anthropochore Arten sowohl nach Anzahl wie in % der Speziessumme des betreffenden Distrikts, teils den Prozentsatz des ganzen anthropochoren Elements der Flora, der dort angetroffen ist.

Aus der Tabelle ist leicht ersichtlich, in welchem verschiedenen Grade die verschiedenen Teile des Gebietes den Kultureinflüssen ausgesetzt gewesen sind. Nicht immer braucht eine große absolute Zahl von Anthropochoren eine stark umgewandelte Vegetation anzugeben; im Eisenbahnterritorium z. B. steigen die Anthropochorenzahlen sehr hoch, aber hier überwiegt doch das spontane Element. Die höchste absolute Anthropochorenzahl, 88 (40 % der ganzen Anzahl eingeführter Arten), hat der Distrikt J 3 aufzuweisen. Hier liegt ja auch die Eisenbahnstation, und die Bedingungen für Import sind besonders günstig, aber doch machen die Anthropochoren hier nur 44 % der Gesamtflora aus, selbst wenn man, wie es hier geschehen, alle angetroffenen Arten mitzählt. Einige sind wieder verschwunden, wie es mit Gewißheit hat konstatiert werden können, und es ist recht wahrscheinlich, daß mehrere der im letzten Sommer hier angetroffenen einzelnen Individuen nur zufällige Gäste gewesen sind. Es sind jedoch zum großen Teil gerade

Tabelle IV.

Distrikte	Arten im ganzen		Spontane Arten				Anthropochoren				% des ganzen anthrop. Elementes
			reichlich		spärlich		reichlich		spärlich		
	Anzahl	% der ganzen Flora	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
1	121	24	50	41	26	22	16	13	29	24	20
2	107	21	37	34	20	19	12	11	38	35	23
3	149	29	69	46	27	18	9	6	44	30	24
4	140	27	51	36	35	25	12	9	42	30	24
5	156	31	35	23	41	26	24	15	56	36	36
6	117	23	41	35	29	25	10	8	37	32	21
7	89	17	14	16	34	38	21	24	20	22	19
8	93	18	40	43	23	25	15	16	15	16	14
9	91	18	14	15	30	33	10	11	37	41	21
10	137	27	45	33	40	29	23	17	29	21	24
11	109	21	31	29	35	32	22	20	21	19	19
12	136	27	28	20	34	25	27	20	48	35	34
13	143	28	37	26	48	33	10	7	48	34	26
14	79	15	34	43	18	23	10	12	17	22	12
15	96	19	36	38	30	31	10	10	20	21	14
16	108	21	45	42	26	24	14	13	23	21	17
17	77	15	26	34	18	23	12	16	21	27	15
18	94	18	56	59	13	14	14	15	11	12	11
19	121	24	50	42	28	23	16	13	27	22	19
20	106	21	54	51	16	15	6	6	30	28	16
21	82	16	30	37	28	34	2	2	22	27	11
22	90	18	23	26	21	23	12	13	34	38	21
23	104	20	63	60	29	28	2	2	10	10	5
24	194	38	75	39	49	25	30	15	40	21	32
25	116	23	58	50	27	23	18	16	13	11	14
26	141	28	88	63	30	21	7	5	16	11	10
27	132	26	81	61	26	20	12	9	13	10	11
28	117	23	52	45	28	24	19	16	18	15	17
29	150	29	70	47	29	19	18	12	33	22	23
30	111	22	69	62	19	17	7	6	16	15	10
31	129	25	93	72	20	16	8	6	8	6	7
32	135	26	77	57	26	19	7	5	25	19	14
33	132	26	85	64	24	18	6	5	17	13	10
34	122	24	42	34	39	32	11	9	30	25	19
35	132	26	83	63	24	18	11	8	14	11	11
1	74	15	35	47	16	22	8	11	15	20	10
2	92	18	35	38	14	15	12	13	31	34	19
3	119	23	52	44	23	19	10	8	34	29	20
4	106	21	33	31	20	19	9	8	44	42	24
5	111	22	43	39	22	20	10	9	36	32	21
6	103	20	31	30	23	22	12	12	37	36	22
7	100	20	24	24	26	26	17	17	33	33	23

Distrikte	Arten im Ganzen		Spontane Arten				Anthropochoren				% [illegible] gan[illegible] anth[illegible] Elem[illegible]
			reichlich		spärlich		reichlich		spärlich		
	Anzahl	% der ganzen Flora	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
S 8	75	15	26	35	20	27	7	9	22	29	1[illegible]
9	97	19	14	15	28	29	11	11	44	45	2[illegible]
10	95	19	22	23	33	35	10	10	30	32	1[illegible]
11	98	19	22	22	24	25	20	20	32	33	2[illegible]
12	95	19	27	29	23	24	24	25	21	22	2[illegible]
13	98	19	30	31	14	14	18	18	36	37	2[illegible]
14	132	26	54	41	28	21	18	14	32	24	2[illegible]
15	102	20	28	27	23	23	23	23	28	27	2[illegible]
16	103	20	37	36	16	16	21	20	29	28	2[illegible]
17	102	20	34	33	19	19	27	27	22	21	2[illegible]
18	135	26	57	42	30	22	23	17	25	19	2[illegible]
19	110	22	34	31	22	20	17	15	37	34	2[illegible]
20	128	25	60	47	17	13	10	8	41	32	2[illegible]
21	69	14	30	44	12	17	9	13	18	26	1[illegible]
22	85	17	24	28	19	22	9	11	33	39	2[illegible]
23	78	15	18	22	14	18	6	8	40	51	2[illegible]
24	75	15	25	33	13	18	12	16	25	33	1[illegible]
25	81	16	25	31	8	10	19	23	29	36	2[illegible]
26	76	15	28	37	7	9	14	18	27	36	1[illegible]
27	150	29	64	43	36	24	14	9	36	24	2[illegible]
28	137	27	58	42	18	13	12	9	49	36	2[illegible]
29	72	14	37	51	24	33	4	6	7	10	[illegible]
30	150	29	97	65	20	13	10	7	23	15	1[illegible]
31	127	25	46	36	38	30	18	14	25	20	2[illegible]
32	106	20	46	46	38	38	3	3	13	13	[illegible]
33	117	23	74	63	21	18	14	12	8	7	1[illegible]
M 1	97	19	84	87	10	10	1	1	2	2	[illegible]
2	143	28	44	31	47	33	17	12	35	24	[illegible]
3	133	26	42	31	26	20	25	19	40	30	[illegible]
4	112	22	78	69	32	29	1	1	1	1	[illegible]
J 1	111	22	50	45	16	15	24	21	21	19	[illegible]
2	135	26	56	42	18	13	33	24	28	21	[illegible]
3	198	39	74	38	36	18	32	16	56	28	[illegible]
4	138	27	72	52	32	23	8	6	26	19	[illegible]
5	163	32	85	52	24	15	22	13	32	20	[illegible]
6	219	43	106	48	34	16	35	16	44	20	[illegible]
L 1	158	31	79	50	26	17	16	10	37	23	[illegible]
2	123	24	64	52	30	25	9	7	20	16	[illegible]
3	158	31	90	57	29	18	12	8	27	17	[illegible]
4	131	26	61	47	42	32	5	4	23	17	[illegible]
5	143	28	101	71	13	9	14	10	15	10	[illegible]
6	130	25	71	55	30	23	5	4	24	18	[illegible]

strikte	Arten im ganzen		Spontane Arten				Anthropochoren				% des ganzen anthrop. Elementes
	Anzahl	% der ganzen Flora	reichlich		spärlich		reichlich		spärlich		
			Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
L 7	112	22	71	67	20	18	8	7	13	12	10
8	123	24	76	62	18	15	10	8	19	15	13
K 1	144	25	75	52	17	12	21	15	31	21	24
2	115	23	61	53	10	9	20	17	24	21	20
3	130	25	65	50	16	12	26	20	23	18	22
4	126	25	74	59	16	13	19	15	17	13	16
5	117	23	52	45	32	27	12	10	21	18	15
6	101	20	41	40	28	28	7	7	25	25	14
7	88	17	34	39	17	19	14	16	23	26	17
8	97	19	40	41	23	24	18	19	16	16	15
9	158	31	87	55	33	21	18	11	20	13	17
10	124	24	62	50	36	29	6	5	20	16	12
11	86	17	47	55	23	27	5	6	11	12	7
12	92	18	51	56	21	23	4	4	16	17	9
13	120	23	93	78	23	19	—	—	4	3	2
14	88	17	58	66	20	23	3	3	7	8	5
15	122	24	64	52	32	26	2	2	24	20	12
16	170	33	116	68	19	11	16	10	19	11	16
17	140	27	108	77	11	8	11	8	10	7	10
18	139	27	114	82	9	6	12	9	4	3	7
19	162	32	118	73	16	10	13	8	15	9	13
20	147	29	95	64	17	12	6	4	29	20	16
21	88	17	49	56	26	29	1	1	12	14	6
22	139	27	71	51	24	17	8	6	36	26	20
23	96	19	71	74	20	21	3	3	2	2	2
24	130	25	87	67	17	13	11	8	15	12	12
25	69	14	44	64	22	32	—	—	3	4	1
26	89	17	61	69	26	29	1	1	1	1	1
27	105	21	67	64	22	21	2	2	14	13	7
28	171	33	90	53	27	16	7	4	47	27	24
29	169	33	104	61	19	11	18	11	28	17	21
30	164	32	80	49	39	24	14	8	31	19	20

diese, die J 3 in dieser Hinsicht an die Spitze stellen. Früher zeigte der Distrikt J 6, welcher auch an spontanen Arten sehr reich ist und eine Totalflora von 219 Arten, die größte von allen, besitzt, auch die größte Anzahl von Anthropochoren. Sie beläuft sich auf 79 Spezies oder 37 % der Anthropochoren. Wie bereits erwähnt, wird doch hier in den nächsten Jahren noch viel neues zu erwarten sein, da dort verschiedene Bauten und Anlagen im Gange sind.

Am größten ist im allgemeinen die Beteiligung der Anthropochoren an der Zusammensetzung der Flora in der Stadt, wo die eingewanderten Pflanzen in der Regel ungefähr 50 % der Flora ausmachen. Die höchste relative

Zahl, 59 %, zeigen die Distrikte S 23 und S 25. Die Totalsumme der hier angetroffenen Arten ist aber so gering als resp. 78 und 81, und das Überwiegen der Anthropochoren ist die Folge einer weitgehenden Ausrottung der spontanen Flora. Überhaupt hat man in dem Stadtterritorium die natürliche Vegetation recht schlecht behandelt, während man an der Bahn und besonders im Besitztum der Bergwerksgesellschaft immer versucht hat, sie so weit als möglich zu schonen. Nur in ganz einzelnen Distrikten des letzteren Gebietes erreichten deshalb die Anthropochoren 50 % der Flora, obwohl die absoluten Zahlen hier meistens höher sind als in der Stadt. Als Beispiele können angeführt werden: Distrikt B 5 mit 80 Anthropochoren (51 % der dortigen Flora) und B 12 mit 75 (55 %). Ersterer ist einer von den ältest bebauten und kultivierten Distrikten, im letzteren findet sich der bereits erwähnte Garten, wo Unkrautsamen eingesät worden ist. Sonst hat hier überall die spontane Vegetation die Oberhand behalten, und selbst im Distrikt B 24, wo der alte Brennplatz liegt, macht das anthropochore Element von 70 Spezies nur 36 % der Flora aus. Im Bergwerkgebiet auf Kiirunavaara sind die Anthropochorenzahlen meistens noch recht gering; hier finden aber unablässig bedeutende Veränderungen statt, indem teils die ursprüngliche Vegetation zerstört wird, teils neue Arten einwandern, so daß sich sowohl die absoluten wie die relativen Zahlen rasch verändern müssen.

Eine Frage, die auch nicht ohne Interesse ist, gilt den Faktoren, welche die Einwanderung der verschiedenen anthropochoren Arten bedingen. In einer Mehrzahl von Fällen stellt es sich jedoch als so gut wie unmöglich heraus, eine Antwort darauf zu finden, besonders wo es Arten gibt, die schon lange akklimatisiert gewesen sind und auf verschiedenerlei Standorten auftreten. Doch will ich, soweit es meine Beobachtungen erlauben, für einen Teil der eingewanderten Spezies das Importmittel angeben. Zuerst will ich die mit Samen verschiedener Art eingeführten, zum Teil auch absichtlich ausgesäten, aufzählen, soweit sie nämlich mit Gewißheit als ausschließlich oder doch hauptsächlich so importiert zu betrachten sind. Sie sind 56 an der Zahl, nämlich:

Achillea Millefolium
A. Ptarmica
Agrostis spica venti
Alopecurus geniculatus
A. pratensis
Anthemis tinctoria
Arctium tomentosum
Atriplex patulum
Avena pratensis
A. pubescens
Ballota nigra
Barbarea lyrata
Bellis perennis
Berteroa incana
Brassica campestris
B. nigra
Bromus inermis
Carduus crispus
Centaurea Jacea
Chaerophyllum bulbosum
Chrysanthemum Leucanthemum
Chr. segetum
Chr. serotinum
Dactylis glomerata
Erigeron acris
Erigeron politus
Festuca elatior
F. rubra
Fumaria officinalis
Lychnis flos cuculi
Lycopsis arvensis
Melandrium album
Papaver somniferum
Phleum pratense
Plantago lanceolata
P. major
P. media
Prunella vulgaris

Raphanus sativus	*Thlaspi alpestre*	*V. persica*
Reseda odorata	*Th. arvense*	*Vicia Cracca*
Rhinanthus major	*Trifolium hybridum*	*V. sepium*
Silene venosa	*T. pratense*	*Viola arvensis*
Sinapis alba	*T. repens*	*V. tricolor*
Thalictrum flavum	*Veronica arvensis*	*Viscaria vulgaris*

Daß einige von ihnen, z. B. *Achillea millefolium*, *Alopecurus geniculatus*, *Barbarea lyrata*, *Brassica campestris*, *Carduus crispus*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, die *Plantago*-Arten, *Sinapis arvensis*, *Thlaspi arvense* usw. auch in anderer Weise eingeschleppt worden sind, ist nicht zu bezweifeln. Sie können z. B. mit Heu oder anderen Futterstoffen gefolgt oder in anderer Weise verbreitet sein. Ein großer Teil von ihnen gehört jetzt den normalen Bestandteilen der Vegetation der Kulturdistrikte an, und sie verbreiten sich immer weiter über neue Teile des Gebietes. Überhaupt muß es ja als Regel gelten, daß eine Pflanze, wenn sie einmal eingeführt und imstande ist, ihren Platz zu behaupten, nachher sich in verschiedener Art weiter verbreitet.

Mit Futtergetreide mögen die 27 Arten der folgenden Liste meistens importiert sein:

Agrostemma Githago	*Galeopsis speciosa*	*Polygonum Convolvulus*
Avena sativa	*G. Tetrahit*	*P. Persicaria*
Bromus arvensis	*Galium Aparine*	*P. tomentosum*
B. secalinus	*G. boreale*	*Raphanus Raphanistrum*
Camelina sativa	*Hordeum distichum*	*Rumex domesticus*
Centaurea Cyanus	*H. vulgare*	*Secale cereale*
Chenopodium album	*Lampsana communis*	*Triticum repens*
Crepis tectorum	*Lithospermum arvense*	*T. vulgare*
Galeopsis bifida	*Myosotis arvensis*	*Vicia sativa.*

Sie sind nämlich vorzugsweise anzutreffen, wo Pferdemist ausgelegt worden ist. Natürlich ist damit nicht ausgeschlossen, daß sie auch andere Einwanderungsmittel benutzt haben, wie es ja für alle gewöhnlichen Unkrautpflanzen gilt, die unzweifelhaft im Laufe der Jahre wieder und wieder importiert sind. Unter diesen wie in der vorigen Gruppe finden sich verschiedene ganz akklimatisierte Arten, aber von manchen anderen ist anzunehmen, daß ihr Auftreten von immer wiederholter Samenzufuhr abhängig ist.

Mit Heutransporten mögen mehr oder weniger direkt folgende 18 Arten und vielleicht noch einige mehr angelangt sein:

Anchusa officinalis	*Lolium multiflorum*	*Saxifraga granulata*
Anthemis arvensis	*L. perenne*	*Trifolium agrarium*
Arabis pendula	*Lotus corniculatus*	*T. arvense*
Hypericum quadrangulum	*Medicago lupulina*	*T. medium*
Knautia arvensis	*Phalaris arundinacea*	*T. spadiceum*
Lathyrus pratensis	*Rumex Acetosa*	*Turritis glabra.*

Einige von ihnen, die vorzugsweise an der Bahn wachsen, kann man

sich auch mit Emballage irgendeiner Art eingeschleppt denken, wie vielleicht auch:

Bidens tripartita	*Cynoglossum officinale*	*Geranium Robertianum*
Campanula persicifolia	*Erodium cicutarium*	*Tragopogon pratensis.*

Von Gartenpflanzen, die in Kiruna gezogen werden, sind folgende unter solchen Umständen gefunden worden, daß sie als Gartenflüchtlinge aufzufassen waren:

Aconitum Napellus	*Lactuca sativa*	*Pastinaca sativa*
Anethum graveolens	*Lathyrus odoratus*	*Petroselinum sativum*
Aquilegia vulgaris	*Lepidium sativum*	*Phaseolus vulgaris*
Brassica Rapa	*Linum grandiflorum*	*Spinacia oleracea*
Chrysanthemum indicum	*Papaver nudicaule*	*Stachys lanata.*
Dianthus barbatus	*P. Rhoeas*	

Mit eingepflanzten Holzgewächsen eingeschleppt waren *Majanthemum bifolium* und *Mulgedium sibiricum.*

Hauptsächlich mit Küchenabfällen ausgebreitet sind folgende 8 Arten:

Fragaria vesca	*Prunus Cerasus*	*Rubus idaeus*
Pisum arvense	*Ribes Grossularia*	*Solanum tuberosum.*
P. sativum	*R. nigrum*	

Die obigen Gruppen umfassen aber zusammen nicht mehr als 134 der Anthropochoren, es bleiben also 87 zurück, über deren Einwanderungsmittel es schwerer ist sich eine Meinung zu bilden. Für einige von ihnen sollte allerdings Einfuhr mit Heu oder andern Futterstoffen am nächsten anzunehmen sein, aber die Art ihres Vorkommens scheint oft dagegen zu sprechen. Solche sind z. B. *Artemisia vulgaris*, *Bunias orientalis*, *Campanula patula*, *Carum carvi*, *Cerastium arvense*, *Cirsium arvense*, *Dianthus deltoides*, *Erysimum cheiranthoides*, *Heracleum sibiricum*, *Odontites rubra*, *Senecio vulgaris*, *Sinapis arvensis*, *Spergula arvensis*, *Vicia angustifolia* und *hirsuta.* In diese Serie von Arten, deren Einwanderungsmodus sich schwerlich bestimmen läßt, müssen auch die gewöhnlichen lappländischen Unkräuter *Capsella bursa pastoris*, *Cerastium vulgare*, *Matricaria inodora*, *Nasturtium palustre*, *Poa annua* und *trivialis*, *Polygonum aviculare*, *Ranunculus repens*, *Stellaria media* und *Veronica serpyllifolia* eingereiht werden, wie auch einige überall für Ruderalplätze charakteristische Pflanzen wie *Artemisia Absinthium*, *Asperugo procumbens*, *Bromus mollis*, *Chenopodium bonus Henricus*, *Geum urbanum*, *Lepidium ruderale*, *Malva neglecta*, *Matricaria Chamomilla*, *Melilotus albus*, *indicus* und *Petitpierreanus*, *Sagina procumbens*, *Scleranthus annuus*, *Sisymbrium Sophia*, *Solanum nigrum*, *Urtica dioica* und *urens* und schließlich die ausgeprägte »Eisenbahnpflanze« *Matricaria discoidea.* Samen, Heu oder anderes Futter und Emballage scheinen hier in den meisten Fällen gleich annehmbare Einwanderungsmittel, und schließlich bleibt doch eine ansehnliche Zahl von Arten übrig, über deren Einwanderungsmodus man sich überhaupt keine Meinung zu bilden imstande ist.

Im Vorstehenden ist schon einige Aufmerksamkeit den Arten aus der einheimischen Flora gewidmet worden, die mit deutlicher Vorliebe als Apophyten auftreten. Es mag jedoch hier am Platze sein, eine Übersicht aller derjenigen Spezies zu liefern, die öfters auf den durch die Kultur umgewandelten Boden einwandern. Es sind hauptsächlich folgende:

Agrostis borealis, k (l)
A. vulgaris, k, l, ch
Aira caespitosa, l
A. flexuosa, l
Alchemilla strigosula, l
A. subcrenata, l
Alopecurus aristulatus, k
Anthoxanthum odoratum, l
Anthriscus silvestris, l
Arabis alpina, k
Astragalus alpinus, k
Barbarea stricta, k, l
Calamagrostis lapponica, k, l
C. neglecta, k
C. purpurea, k
Caltha palustris, k
Campanula rotundifolia, l
Cardamine bellidifolia, k
Carex brunnescens, k, l
C. canescens, k
C. Goodenoughii, k
C. Macloviana, l
C. vaginata, l
Cerastium alpinum, k, l
C. longirostre, k, ch
C. trigynum, k
Chamaenerium angustifolium, k
Epilobium anagallidifolium, k
E. Hornemanni, k
E. lactiflorum, k
E. palustre, k
Equisetum arvense, k
E. palustre, k
Eriophorum Scheuchzeri, k
Euphrasia latifolia, l
Festuca ovina, k, l
Gnaphalium norvegicum, l
G. supinum, k
Juncus biglumis, k
J. filiformis, k
J. trifidus, k
Leontodon autumnalis, l
Luzula arcuata, k
L. multiflora, k, l
L. pallescens, l
L. parviflora. k, l
L. spicata, k (l)
Melandrium silvestre subsp. *lapponicum*, l
Montia lamprosperma, k
Myosotis silvatica, k (l)
Petasites frigidus, k
Phleum alpinum, k, l, ch
Poa alpina, k, l, ch
Poa palustris, l
P. pratensis, l
Potentilla verna, l
Ranunculus acris, l
R. auricomus, l
R. hyperboreus, k
Rhinanthus groenlandicus, l
Rubus arcticus, k, l
Salix arbuscula, k
S. glauca, k
S. hastata, k
S. lapponum, k
S. nigricans, k
S. phylicifolia, k
S. polaris, k
Saussurea alpina, k, l
Solidago virgaurea, l
Stellaria calycantha, k, l, ch
S. graminea, k, l, ch
S. nemorum, k
Taraxacum croceum, l
T. melanostylum, l
Trisetum spicatum, k
Veronica borealis, k
Viola biflora, k, l
Viscaria alpina, k.

Die Buchstaben nach den Namen geben die verschiedenen Apophytengruppen an, denen die betreffenden Pflanzen angehören, also *k* = Kenapophyten, *l* = Leimonapophyten, *ch* = Chomapophyten. Von Ergasiapophyten kann hier kaum die Rede sein, wenn auch einzelne einheimische Arten hin und wieder als Unkräuter in Gartenland auftreten.

Welches Interesse nun auch die im Obigen mitgeteilten floristisch-statistischen Angaben und Zahlen besitzen mögen, so habe ich mich nicht mit ihnen allein befriedigen wollen, sondern es schien mir wünschenswert, auch zu versuchen, den Veränderungen einen Ausdruck zu geben, denen die Vegetation vom biologischen Gesichtspunkte aus unterworfen gewesen ist. Hierfür erbot sich ungesucht das neue biologisch-geographische System zur Anwendung, welches Raunkiaer ausgearbeitet und in seinen Schriften

Types biol., Planterig. Livsform. und Livsform. Statistik dargestellt hat. Wie Raunkiaer hervorhebt (Planterig. Livsform., S. 5—18), sind Wärme und Niederschlag die beiden Faktoren, die vor allem den Charakter der Vegetation eines Gebietes bestimmen. Mit Rücksicht hierauf habe ich die auf S. 29 mitgeteilte Hydrothermfigur zusammengestellt. Die meteorologischen Beobachtungen, die dieser zugrunde liegen, sind ja in der Birkenregion ausgeführt, und da auch der größte und wesentlichste Teil des untersuchten Gebietes innerhalb dieser fällt, so habe ich bei den folgenden Berechnungen die Arten außer acht gelassen, die nur in dem relativ kleinen alpinen Bezirk auf Kiirunavaara gefunden sind. Es sind, wie die Liste S. 38 angibt, 21, und die Arten, mit denen im folgenden zu rechnen sein wird, sind also 490, 269 spontane und 221 Anthropochoren, wenn *Urtica dioica* auch hier doppelt gezählt wird.

Raunkiaer benutzt in seinen »biologischen Spektren« 10 Typen. Von diesen gehen zwei, die Stammsukkulenten und Epiphyten, dem hier behandelten Gebiet vollständig ab. Was weiter die Verteilung der Phanerophyten auf drei Gruppen betrifft, so ist es nicht leicht, eine solche in der Kirunaflora durchzuführen, besonders wenn man die Grenzen so ziehen will, wie er es tut, umsomehr, da einige Holzpflanzen dann bald der einen, bald der andern Kategorie zufallen sollten. Wenn man die untere Grenze der Mesophanerophyten bei 8 m setzt, wird ein Teil der Bäume des Birkenwaldes zu den Nanophanerophyten zu rechnen sein, was mir weniger glücklich scheint. Ich kann zwar, wegen Mangel an Messungen der Höhe der Bäume, zurzeit nicht mit Bestimmtheit sagen, wo die Grenze am besten zu ziehen wäre, bin aber geneigt, 5 m als zweckmäßig anzunehmen. Als Mesophanerophyten wären dann zu rechnen: *Betula pubescens*, *Populus tremula*, *Picea Abies* und *Pinus silvestris*. Zwar ist es wohl wahr, daß jedenfalls die Espe selten eine solche Höhe erreicht oder überhaupt in Baumform auftritt, sie mag aber doch passend hierher gezählt werden, während die Eberesche, die wohl nie 5 m erreicht, unter die Mikrophanerophyten gehen mag. Die untere Grenze dieser Gruppe will ich auch lieber auf 1 m hinunterrücken. Als Mikrophanerophyten wären dann, was das Untersuchungsgebiet betrifft, zu zählen:

Alnus incana	*Salix caprea*	*Salix nigricans*
Prunus Padus	*S. glauca*	*S. phylicifolia*
Ribes rubrum	*S. lapponum*	*Sorbus Aucuparia.*

Als Nanophanerophyten wären dann zu rechnen:

Juniperus communis	*Salix lanata*	*Betula nana*
Salix arbuscula	*S. myrtilloides*	*Ledum palustre.*
S. hastata	*S. myrsinites*	

Möglicherweise könnten doch die drei letzteren mit größerem Recht den Chamaephyten zugewiesen werden. Sie sind jedoch nicht Halbsträucher, und niederliegender Wuchs ist selbst in dem hier berücksichtigten Gebiet

nicht für sie charakteristisch. Die Gesamtanzahl der Phanerophyten beträgt 21.

Die Chamaephyten sind, wie sich aus der folgenden Liste ergibt, in der autochthonen Flora 22 an der Zahl:

Andromeda polifolia	*Linnaea borealis*	*Saxifraga oppositifolia*
Arabis alpina (h)	*Lycopodium alpinum*	*Selaginella ciliata*
Arctostaphylos alpina	*L. annotinum*	*Vaccinium microcarpum*
Bryanthus coeruleus	*L. clavatum*	*V. Myrtillus*
Cerastium alpinum (h)	*L. complanatum*	*V. uliginosum*
C. longirostre (h)	*L. Selago*	*V. vitis idaea.*
C. trigynum	*Salix polaris*	
Empetrum nigrum	*S. reticulata*	

Zwei der hier aufgenommenen Arten, *Andromeda polifolia* und *Bryanthus coeruleus,* stehen auf der Grenze zu den Nanophanerophyten, zu denen erstere anderswo entschieden gehört. Überhaupt ist es nicht immer leicht gewesen, zu entscheiden, unter welche Gruppe in dem System Raunkiaers eine gewisse Spezies zu führen sei. Zwar habe ich gesucht, den größtmöglichen Nutzen aus den Bezeichnungen in seiner Dansk Eksk. Flora und seinen andern Arbeiten zu ziehen, in verschiedenen Fällen bin ich aber doch im Zweifel gewesen. Dieselbe Pflanze kann ja übrigens, aus klimatischen und andern Gründen, in verschiedenen Gegenden bald dem einen, bald dem andern biologischen Typus anschließen. Gerade mit Hinblick hierauf habe ich es als am richtigsten angesehen, nicht nur summarische Zahlenangaben der verschiedenen Gruppen zu liefern, sondern zu spezifizieren, was ich zu jeder geführt.

Die Hemikryptophyten machen in der autochthonen Flora das bei weitem größte Kontingent aus mit folgenden 166 Arten:

Agrostis borealis (h)	*Caltha palustris*	*Crepis paludosa*
A. vulgaris (h)	*Campanula rotundifolia* (h)	*Cystopteris fragilis*
Aira atropurpurea	*Cardamine pratensis*	*Dryopteris Filix mas*
A. caespitosa (h)	*Carex alpina*	*D. spinulosa*
A. flexuosa (h)	*C. atrata*	*Epilobium alsinifolium*
Alchemilla acutidens (h)	*C. brunnescens* (h)	*E. anagallidifolium* (h)
A. filicaulis (h)	*C. caespitosa*	*E. davuricum*
A. glomerulans (h)	*C. canescens*	*E. Hornemanni* (h)
A. strigosula (h)	*C. capillaris*	*E. lactiflorum*
A. subcrenata (h)	*C. heleonastes*	*E. palustre* (h)
Angelica Archangelica	*C. juncella*	*Equisetum hiemale*
A. silvestris	*O. Lachenalii*	*E. variegatum*
Antennaria alpina	*C. loliacea*	*Eriophorum vaginatum*
A. dioica	*C. Macloviana* (h)	*Festuca ovina* (h)
Anthoxanthum odoratum	*C. magellanica*	*Filipendula Ulmaria*
Anthriscus silvestris (h)	*C. polygama*	*Galium trifidum*
Astragalus alpinus	*C. rariflora*	*Galium uliginosum*
A. frigidus	*C. tenella*	*Geranium silvaticum*
Athyrium Filix femina	*C. tenuiflora*	*Geum rivale*
Barbarea stricta	*Cirsium heterophyllum*	*Gnaphalium norvegicum*
Bartsia alpina	*Cornus suecica*	*G. supinum*

Hieracium alliicolor
H. alpinum
H. amaurostylum
H. caperatum
H. concinnum
H. crispiforme
H. cumatile
H. deansatum
H. extrorsifrons
H. extumidum
H. furcatum
H. fuliginosum
H. geminatum
H. glabriligulatum
H. hypsiphyllum
H. kirunense
H. lignyotum
H. Lundbohmii
H. melanocranum
H. microcomum
H. mniarolepium
H. moestum
H. morulum
H. nautanense
H. nigroturbinatum
H. ovaliceps
H. obtextum
H. penduliforme
H. pendulum
H. philanthrax
H. plumbeolum
H. poecilostictum
H. poliosteleum
H. polymelinum
H. polysteleum
Hieracium praeradians
H. praetenerum
H. prasinochroum
H. rubefactum
H. semiapertum
H. serenum
H. Sondenii
H. subarctoum
H. subcurvatum
H. subnigrescens
H. subumbelliferum
H. succisum
H. supernatum
H. surculatum
H. teligerum
Hierochloë odorata
Juncus trifidus
Leontodon autumnalis (h)
Luzula multiflora (h)
L. pallescens (h)
L. parviflora (h)
L. pilosa
L. spicata
Melandrium silvestre subsp. *lapponicum* (h)
Milium effusum
Molinia coerulea
Myosotis silvatica (h)
Nardus stricta
Parnassia palustris
Pedicularis lapponica
P. palustris
Phleum alpinum (h)
Pinguicula villosa
P. vulgaris
Poa alpina (h)
P. nemoralis
P. palustris
P. pratensis (h)
Potentilla verna (h)
Pyrola minor
P. rotundifolia
P. secunda
Ranunculus acris
R. auricomus
R. reptans
Rubus arcticus
R. Chamaemorus
R. saxatilis
Rumex arifolius
Saussurea alpina
Saxifraga Hirculus
Scirpus austriacus
Solidago virgaurea
Stellaria calycantha (h)
S. graminea (h)
S. longifolia
S. nemorum
Taraxacum croceum
T. melanostylum
Thalictrum alpinum
Trientalis europaea
Trisetum spicatum (h)
Triticum caninum
Trollius europaeus
Valeriana officinalis
Veronica borealis
Viola biflora
V. epipsila.

Auch hier sind einige Arten eingereiht, über deren Platz ich im Zweifel gewesen bin. Einige *Carex*-Arten könnten wohl mit ebenso gutem Recht unter die Helophyten-Hydrophyten gestellt werden, wo höchst wahrscheinlich auch *Ranunculus reptans* am richtigen Platze wäre, da er oft draußen im Wasser wächst und während der ungünstigen Jahreszeit wohl in den meisten Fällen unter Wasser steht.

Unter den Gruppen der Kryptophyten sind erstens die Geophyten mit 20 Arten zu bemerken, nämlich:

Calamagrostis lapponica (h)
C. neglecta (h)
Carex Goodenoughii
C. vaginata (h)
Chamaenerium angustifolium (h)
Coeloglossum viride
Cystopteris montana
Dryopteris Linnaeana
D. Phegopteris
Equisetum arvense (h)
E. pratense
E. silvaticum
Gymnadenia conopsea
Listera cordata
Melica nutans
Mulgedium alpinum
Paris quadrifolia
Polygonum viviparum
Polypodium vulgare
Urtica dioica var.

Von hier angeführten Spezies kann jedenfalls *Calamagrostis neglecta* gut Platz unter den Helophyten beanspruchen, gleichwie von den da aufgezählten Pflanzen wenigstens *Calamagrostis purpurea*, *Equisetum palustre* und *Petasites frigidus* ebenso oft auf Standorten auftreten, wo sie nicht als Helophyten gerechnet werden können.

Die Liste der Helo- und Hydrophyten, 35 Spezies, erhält folgendes Aussehen:

Alopecurus aristulatus (h)	*Carex vesicaria*	*Menyanthes trifoliata*
Calamagrostis purpurea (h)	*Comarum palustre*	*Petasites frigidus*
Callitriche polymorpha	*Equisetum fluviatile*	*Potamogeton alpinus*
Carex aquatilis	*E. palustre* (h)	*P. perfoliatus*
C. chordorrhiza	*Eriophorum alpinum*	*Ranunculus hyperboreus*
C. lasiocarpa	*E. polystachium*	*R. paucistamineus*
C. limosa	*E. russeolum*	*R. peltatus*
C. parallela	*E. Scheuchzeri*	*Sparganium affine*
C. pauciflora	*Hippuris vulgaris*	*S. hyperboreum*
C. rostrata	*Juncus alpinus*	*Tofieldia palustris*
C. rotundata	*J. biglumis*	*Triglochin palustre.*
C. saxatilis	*J. filiformis*	

Die eigentlichen Wasserpflanzen sind im Gebiet sehr wenig vertreten, nämlich durch *Callitriche polymorpha*, die zwei *Sparganium*-, zwei *Potamogeton*- und drei *Ranunculus*-Arten, von denen jedoch *R. hyperboreus* keineswegs absolut an überschwemmte Standorte gebunden ist. *Alopecurus aristulatus* kommt teils und wohl am meisten als reiner Hydrophyt in tieferem Wasser in der Varietät *natans* (Wahlenb.) Simm. vor, teils auf andern nassen Standorten im Übergang zur Varietät und unzweifelhaft spontan, teils schließlich noch als reiner Apophyt oder möglicherweise anthropochor auf trockenen Standorten in kulturbewirkten Distrikten. *Juncus filiformis* zeigt auch eine gewisse Neigung, auf Kulturboden von weit trocknerer Beschaffenheit als seine natürlichen Standorte einzudringen.

Die Therophyten sind in der autochthonen Flora sehr spärlich durch folgende fünf Arten repräsentiert:

Euphrasia latifolia (h)	*Melampyrum silvaticum*	*Rhinanthus groenlandicus* (h).
Melampyrum pratense	*Montia lamprosperma* (h)	

Vier von diesen sind ja Halbparasiten und *Montia* könnte der vorigen Gruppe zugewiesen werden, umso mehr, weil sie in Kiruna fast immer im Wasser wächst.

Hiermit sind alle der ursprünglichen Kirunaflora angehörigen Pflanzenarten in je ihre biologische Typengruppe eingetragen, und ich will nur noch hinzufügen, daß die Bezeichnung »(*h*)« nach einigen Namen angeben soll, daß die betreffenden Pflanzen ausgeprägt hemerophil sind; die meisten sind wohl, wo sie auf Kulturboden vorkommen, unzweifelhaft Apophyten aus der umgebenden wilden Vegetation, einige können aber gut im Gebiet sowohl als Anthropochoren wie spontan auftreten; das läßt sich aber schwerlich unterscheiden.

Die Elemente der anthropochoren Kirunaflora sind in manchen Fällen nicht ohne weiteres in der einen oder andern Typengruppe anzubringen. Die aus dem Süden stammenden Ankömmlinge verhalten sich oft ganz anders als unter einem Klima, dem sie angepaßt sind, und es ist nicht immer von Anfang an vorauszusehen, wie es mit einer eingeschleppten Pflanze gehen wird. In meinem schwedischen Buche habe ich alle Spezies in den Typengruppen angebracht und sie beim Ausarbeiten des Spektrums mitzählen lassen; ich betrachte es aber jetzt als richtiger, aus den Berechnungen solche Arten auszuschließen, die nur als rein zufällige Gäste anzusehen sind. Ein richtigeres Bild von der Umwandlung der Vegetation in biologischer Hinsicht wird auf diese Weise zu gewinnen sein.

In dem anthropochoren Kontingent der Flora fehlen außer den bereits in der spontanen Vegetation mangelnden noch die drei Phanerophytengruppen. Zwar ist *Acer platanoides* einmal gefunden, die junge Pflanze überlebte aber den Winter nicht, und dasselbe ist alljährlich mit den Sämlingen von *Prunus Cerasus* der Fall, die oft auf Abfallhaufen gefunden werden. Diese beiden zählen also nicht mit, und *Ribes Grossularia* und *nigrum*, die sonst Mikrophanerophyten sind, verhalten sich hier als Halbsträucher.

Die Chamaephyten sind durch folgende neun repräsentiert:

Cerastium arvense	*Ribes Grossularia*	*Sagina procumbens*
C. vulgare	*R. nigrum*	*Veronica Chamaedrys*
Dianthus barbatus	*Sagina Linnaei*	*V. officinalis.*

Von diesen sind sechs in Verbreitung begriffen, die beiden *Ribes* und *Dianthus*, falls letztere Art noch existiert, können aber nicht zur Samenreife gelangen und sind auf neuen Import hingewiesen, um sich auf die Länge zu halten.

Die Hemikryptophyten bilden auch in dem anthropochoren Element der Flora einen sehr wichtigen Bestandteil, doch nicht so dominierend wie in der spontanen. Ich habe folgende 100 Spezies hierher geführt:

Achillea Millefolium	*Ballota nigra*	*Chrysanthemum serotinum*
A. Ptarmica	*Barbarea lyrata*	*Cirsium lanceolatum*
Aconitum Napellus	*Bellia perennis*	*Cynoglossum officinale*
Alchemilla micans	*Berteroa incana*	*Dactylis glomerata*
A. pubescens	*Bromus inermis*	*Dianthus deltoides*
Alopecurus geniculatus	*Bunias orientalis*	*Draba incana*
A. pratensis	*Campanula patula*	*Erigeron acris*
Anchusa officinalis	*C. persicifolia*	*E. politus*
Anthemis tinctoria	*Carduus crispus*	*Erysimum cheiranthoides*
Aquilegia vulgaris	*Carum carvi*	*Festuca elatior*
Arabis pendula	*Centaurea Jacea*	*F. rubra*
Arctium tomentosum	*C. Scabiosa*	*Fragaria vesca*
Artemisia Absinthium	*Chenopodium bonus Henricus*	*Galium boreale*
A. vulgaris		*Geum urbanum*
Avena pratensis	*Chrysanthemum indicum*	*Gnaphalium silvaticum*
A. pubescens	*Ch. Leucanthemum*	*Heracleum sibiricum*

Hieracium Auricula
Hypericum quadrangulum
Knautia arvensis
Lathyrus pratensis
Linaria repens
Lolium multiflorum
L. perenne
Lotus corniculatus
Lychnis flos cuculi
Matricaria inodora
Medicago lupulina
Melandrium album
Melilotus albus
M. indicus
M. Petitpierreanus
Myosotis scorpioides
Nasturtium palustre
Papaver nudicaule
Phleum pratense
Plantago lanceolata
P. major
P. media
Poa compressa
P. trivialis
Polemonium coeruleum
Polygonum Bistorta
Potentilla anserina
P. argentea
P. norvegica
Prunella vulgaris
Ranunculus repens
Rubus idaeus
Rumex Acetosa
R. Acetosella
R. domesticus
Saxifraga granulata
Silene venosa
Stachys lanata
Stellaria palustris
Thalictrum flavum
Thlaspi alpestre
Tragopogon pratensis
Trifolium hybridum
T. medium
T. pratense
T. repens
T. spadiceum
Turritis glabra
Veronica longifolia
V. serpyllifolia
Vicia Cracca
V. sepium
Viscaria vulgaris.

Auch diese Liste muß in einigen Punkten kommentiert werden. Sie nimmt verschiedene Arten auf, die man sonst als annuell angegeben zu finden pflegt, z. B. *Alopecurus geniculatus* und *Erysimum cheiranthoides*; diese und noch verschiedene andere werden aber hier entschieden mehrjährig, weil sie nicht in einem Sommer die nötige Stärke erreichen, um im nächsten zu blühen. Monocarpisch sind sie wohl meistens doch. Auch Arten, die gewöhnlich winterannuell sind, haben hier Platz gefunden, weil sie in Kiruna bienn werden oder erst in einem späteren Jahre nach der der Keimung blühen. *Rumex Acetosella* und *Linaria repens* könnten auch den Geophyten zuzurechnen sein. *Rubus idaeus* nimmt ja auch im Süden eine Sonderstellung ein. Gleichwie viele Arten der Gattung hat er verholzte oberirdische Sprosse, die jedoch meistens absterben, nachdem sie im zweiten Jahre Blüten getragen. Zuweilen sterben sie zwar nicht nach dem zweiten Sommer, sondern können im dritten eine zweite Generation von blühenden Seitentrieben entwickeln, aber dieses ist jedenfalls von keiner Bedeutung, weder für das Bestehen des Individuums, noch für die Vermehrung. In Kiruna kommt der Himbeerstrauch wie es scheint nur selten zur Blüte, weil die ganzen Sprosse oft wegfrieren. Auch in der Hemikryptophytliste finden sich verschiedene Spezies, die als extreme Ephemerophyten zu betrachten sind. Die folgenden acht: *Aconitum Napellus*, *Arabis pendula*, *Campanula persicifolia*, *Chrysanthemum indicum* und *serotinum*, *Polemonium coeruleum*, *Polygonum Bistorta* und *Stachys lanata* sind jedenfalls nicht im Spektrum zu berücksichtigen, und höchst wahrscheinlich wird es noch verschiedenen anderen unmöglich sein, sich zu behaupten. Es ist aber sehr schwierig, alle diese auszulesen, und sie müssen deshalb zum Teil mit in die Berechnung eingehen. Einige Arten, die nicht zur Samenreife gelangen, haben doch eine mehr oder weniger ausgiebige vegetative Vermehrung, z. B. *Potentilla anserina*.

Die Geophyten sind in dem anthropochoren Element durch folgende 10 Arten vertreten:

Chaerophyllum bulbosum
Cirsium arvense
Linaria vulgaris
Majanthemum bifolium
Mulgedium sibiricum
Phalaris arundinacea
Sonchus arvensis
Triticum repens
Tussilago Farfara
Urtica dioica.

Doch tritt *Phalaris arundinacea*, die ich hierhin gestellt, sowohl auf trockneren Stellen als im Wasser auf und könnte auch als einziger anthropochorer Helophyt gelten.

Die Therophytengruppe ist in der anthropochoren Flora sogar größer als die der Hemikryptophyten und trägt in sehr hohem Grade zur Umwandlung des Vegetationscharakters bei. Im ganzen scheint sie die folgenden 102 Spezies zu umfassen:

Acer platanoides
Agrostemma Githago
Agrostis spica venti
Anethum graveolens
Anthemis arvensis
Arabis arenosa
Arenaria serpyllifolia
Asperugo procumbens
Atriplex patulum
Avena sativa
Bidens tripartita
Brassica campestris
B. nigra
B. Rapa
Bromus arvensis
B. mollis
B. secalinus
Camelina sativa
Cannabis sativa
Capsella bursa pastoris
Centaurea Cyanus
Chenopodium album
Ch. polyspermum
Chrysanthemum segetum
Crepis tectorum
Erodium cicutarium
Euphorbia Helioscopia
Euphrasia tenuis
Filago montana
Fumaria officinalis
Galeopsis bifida
G. speciosa
G. Tetrahit
Galium Aparine
Geranium pusillum
G. Robertianum
Hordeum distichum
H. vulgare
Lactuca sativa
Lamium hybridum
L. purpureum
Lampsana communis
Lathyrus odoratus
Lepidium ruderale
L. sativum
Linum grandiflorum
L. usitatissimum
Lithospermum arvense
Lycopsis arvensis
Malva neglecta
Matricaria Chamomilla
M. discoidea
Myosotis arvensis
M. collina
M. micrantha
Myosurus minimus
Neslia paniculata
Odontites rubra
Papaver Rhoeas
P. somniferum
Pastinaca sativa
Petroselinum sativum
Phalaris canariensis
Phaseolus vulgaris
Pisum arvense
P. sativum
Poa annua
Polygonum aviculare
P. Convolvulus
P. Persicaria
P. tomentosa
Prunus Cerasus
Raphanus Raphanistrum
R. sativus
Reseda odorata
Rhinanthus major
Scleranthus annuus
Secale cereale
Senecio vulgaris
Sinapis alba
S. arvensis
Sisymbrium Sophia
Solanum nigrum
S. tuberosum
Sonchus asper
S. oleraceus
Spergula arvensis
S. rubra
Spinacia oleracea
Stellaria media
Thlaspi arvense
Trifolium agrarium
T. arvense
Triticum vulgare
Urtica urens
Veronica arvensis
V. persica
Vicia angustifolia
V. hirsuta
V. sativa
Viola arvensis
V. tricolor.

Einige der hier aufgezählten Spezies sind vielleicht in Kiruna eher bienn als winterannuell und wären folglich besser unter die Hemikrypto-

phyten zu stellen, so z. B. *Arabis arenosa*, *Secale cereale*, *Sisymbrium Sophia* und *Triticum vulgare*. *Poa annua* scheint, wie erwähnt, nicht immer annuell zu sein. *Acer platanoides* und *Prunus Cerasus* habe ich nur der Vollständigkeit halber hier mit aufgenommen, sie sind natürlich nicht im Spektrum mitzuzählen, und dasselbe wird wohl das richtigste sein, was die folgenden Arten betrifft, die sich sicherlich nie in Kiruna vermehren können, nämlich: *Anethum graveolens*, *Avena sativa*, *Brassica Rapa*, *Cannabis sativa*, *Chrysanthemum segetum*, *Hordeum distichum*, *Lactuca sativa*, *Lathyrus odoratus*, *Lepidium sativum*, *Linum grandiflorum* und *usitatissimum*, *Odontites rubra*, *Papaver Rhoeas* und *somniferum*, *Pastinaca sativa*, *Petroselinum sativum*, *Phalaris canariensis*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum arvense* und *sativum*, *Raphanus sativus*, *Reseda odorata*, *Solanum nigrum* und *tuberosum*, *Spinacia oleracea* und *Vicia sativa*.

Der Übersichtlichkeit halber können die Zahlen des spontanen und anthropochoren Elements sowie für die Flora im ganzen so zusammengestellt werden, wie in der nachstehenden Tabelle V. Die doppelte Zahlenserie ist dadurch entstanden, daß ich teils die Totalsummen eingetragen, teils auch Zahlen, die sich ergeben, wenn alle oben als zufällige Gäste, nicht fruchtend usw. angeführten Pflanzen und einige mehr, die sich wahrscheinlich ebenso verhalten, in Abzug gebracht werden. Die unteren Zahlenserien sind also als besser der wirklichen und bleibenden Veränderung der Flora entsprechend aufzufassen. Hier sind auch drei Spezies aus der spontanen Flora ausgeschlossen, nämlich *Saxifraga oppositifolia*, *Dryopteris Filix mas* und *Juncus alpinus*, die ich nicht habe wiederfinden können und deshalb als verschwunden betrachten muß.

Tabelle V.

	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th	
Spontane Arten	4	9	8	22	166	20	35	5	269
Anthropochoren	—	—	—	9	100	10	—	102	221
Summa	4	9	8	31	266	30	35	107	490
Spontane Arten	4	9	8	21	165	20	34	5	266
Anthropochoren	—	—	—	6	75	9	—	62	152
Summa	4	9	8	27	240	29	34	67	418

Um sich mit anderen vergleichen zu lassen und zugleich den Grad der Veränderung auszudrücken, welche in der Flora untergegangen sind, müssen jedoch diese Zahlen in Prozent umgerechnet werden. Ich benutze dabei das von Raunkiaer aufgestellte Schema im ganzen und die Abkürzungen sind hier wie in der obigen Tabelle dieselben wie in seinen Vergleichstabellen, nämlich:

S	Stammsucculenten	Ch	Chamaephyten
E	Epiphyten	H	Hemikryptophyten
MM	Mega- u. Mesophanerophyten	G	Geophyten
M	Mikrophanerophyten	HH	Helo- und Hydrophyten
N	Nanophanerophyten	Th	Therophyten.

Für die Spektra der Kirunavegetation sind hier die unteren, reduzierten Zahlenserien aus der Tabelle V benutzt und außer diesen und dem von Raunkiaer zusammengestellten Normalspektrum habe ich auch entsprechende Zahlen für ein anderes in annähernd ähnlicher Weise untersuchtes Gebiet beigefügt. Schon beim Ausarbeiten meines schwedischen Buches schien es mir erwünscht, Zahlen aus einem andern Bezirk im nördlichen Schweden, Finnland oder Norwegen zum Vergleich mitzunehmen, und ich dachte daran, solche aus Sondéns und Sylvéns Angaben für Abisko und Vassijaure zusammenzustellen, aber keiner von diesen Verfassern hat eine vollständige Flora eines scharf umgrenzten Gebietes geliefert, die sich mit Vorteil benutzen ließ. Jetzt liegt aber eine solche vor, indem mein Assistent bei der Kiruna-Untersuchung, E. Sterner, eine Flora von Jukkasjärvi publiziert. Dieser Ort liegt ungefähr zwei Meilen von Kiruna im Tal des Torneelf, durchschnittlich 330 m ü. d. M. Jukkasjärvi gehört der Region des Nadelwaldes an und ist ein altes finnisches Kirchdorf. Die Kirche ist 1611 gebaut, und wir haben also da mit einer 300 jährigen Kultur ganz anderer Art als der von Kiruna zu tun. Die finnländischen Kolonisten haben sich nämlich von alters her mit Ackerbau beschäftigt, ihre Verbindung mit der Außenwelt war nie sehr lebhaft und die Kulturwirkung auf die Vegetation ist im Verhältnis zu der langen Zeit recht gering gewesen. Nur 18 Arten sind hier von Sterner notiert, die nicht auch in Kiruna wachsen; ungefähr ein Drittel von diesen sind an den Nadelwald gebunden, die übrigen können wohl als zufällig in Kiruna fehlend betrachtet werden, da sie sonst keineswegs der Birkenregion fremd sind. Alle sind spontan, vielleicht mit Ausnahme von *Sagina nodosa*, die ich jedoch der einheimischen Flora zugerechnet habe. Es ist auch zu bemerken, daß die Hieracien, die sich wohl auch in Jukkasjärvi recht vielgestaltig zeigen würden — wenn auch weniger als in Kiruna —, nicht bestimmt sind und also in den Zahlen fehlen, wodurch sich diese für die spontane Vegetation weniger günstig stellen, als sie tatsächlich sein sollten, umso mehr, da ich hier keine Sichtung des berechneten Anthropochorenmaterials habe ausführen können.

Die meist markierte Veränderung in der Zusammensetzung der Vegetation, die aus den obigen Prozentzahlen hervorgeht, ist ja unstreitig bei weitem die Vergrößerung des Therophytenelements. Sowohl in Kiruna wie in Jukkasjärvi steigt es in der jetzigen Flora über das Normale, obgleich das Klima, wie die Zahlen für die ursprünglichen Floren zeigen, eigentlich

einem sehr kleinen Therophytenprozent entspricht. Daß die Kultur überhaupt einen solchen Einfluß auf die Vegetation eines Gebietes ausübt, daß die Therophytengruppe eine weit größere Bedeutung gewinnt als unter natürlichen Verhältnissen, ist schon von Raunkiaer betont worden. Er spricht auch davon, daß man beim Aufstellen des biologischen Spektrums eines Gebietes versuchen muß, die anthropochoren Einmischungen soweit als möglich auszulesen. Das ist natürlich richtig, sofern es gilt, sich von der natürlichen Flora eines Kulturgebietes eine Vorstellung zu bilden oder Biochoren aufzuziehen. Auch muß man ihm recht geben, daß ein großer Teil, vielleicht alle die eingeführten Therophyten, im Laufe einer recht

Tabelle VI.

	Artenzahl	Prozentische Verteilung der Arten auf die biologischen Typen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Spontane Flora von Kiruna	266	—	—	1	3	3	8	62	8	13	2
Anthropochore Flora von Kiruna	152	—	—	—	—	—	4	49	6	—	41
Ganze jetzige	418	—	—	1	2	2	7	57	7	8	16
Spontane Flora von Jukkasjärvi	231	—	—	3	3	3	10	51	10	18	2
Anthropochore Flora von Jukkasjärvi	124	—	—	—	1	—	4	44	4	—	47
Ganze jetzige Flora von Jukkasjärvi	355	—	—	2	3	2	8	48	8	11	18
Normalspektrum	400	1	3	6	17	20	9	27	3	1	13

kurzen Zeit wieder aus der Flora verschwinden würden, falls es der Natur überlassen würde, allein und ohne weitere Eingriffe die Verhältnisse zu ordnen. Andererseits ist es aber auch nicht außer acht zu lassen, daß das Klima an und für sich vielen Therophyten keine absoluten Hindernisse in den Weg legt, sich in der Birkenregion anzusiedeln. So lange sie mit Hilfe der Kultur passende Standorte erhalten, können sich viele Arten dort halten, sie unterliegen aber im Wettstreit mit anderen Organisationstypen, wenn ihnen diese Hilfe nicht länger zu Gebote steht.

Ganz andere Verhältnisse treten einem entgegen, wenn man andere Gruppen betrachtet, z. B. die in der anthropochoren Flora gar nicht repräsentierten Sumpf- und Wasserpflanzen. Daß diese so reichlich vertreten sind, hängt damit zusammen, daß es sowohl in Kiruna wie auch in Jukkasjärvi so viel Sumpf- und Moorgelände gibt, während der letztere Ort noch dazu von dem großen Tornefluß durchflossen wird, der dort bedeutende Ausbreitungen bildet. Auch die Geophyten sind ziemlich reichlich vertreten, die Phanerophytengruppen dagegen sehr spärlich.

In der spontanen Flora haben ja die Hemikryptophyten unbedingt die Herrschaft; wir haben es aber auch hier mit einem Gebiet zu tun, das besitzt, was Raunkiaer ein Hemikryptophytenklima nennt; die Chamaephyten erreichen nämlich in der spontanen Kirunaflora nicht einmal 10 %. Die Einwanderung hat diese Dominanz der Hemikryptophyten auch kaum beeinträchtigt, denn auch unter den Anthropochoren tritt dieser Typus in den Vordergrund. Von den eingeführten Hemikryptophyten scheinen sich verschiedene schon so eingebürgert zu haben, daß ein Rücktritt zu den vor Beginn der Kultureingriffe herrschenden Verhältnissen ganz sicher nicht imstande sein würde, sie wieder ganz zu vertreiben, wenn sie auch viele Standorte verlieren würden. Man könnte sagen, daß die Hemikryptophyten im großen Ganzen weit weniger hemerophil sind als die Therophyten. Ein Blick in die erste Kolumne der Tabelle III zeigt auch gleich, daß faßt alle die jetzt allgemein verbreiteten und reichlich vorkommenden Anthropochoren Hemikryptophyten sind. Einige von ihnen sind auch bis in die relativ unveränderten Randdistrikte vorgedrungen, und man kann erwarten, sie bald als Neophyten in der spontanen Vegetation der Umgegend auftreten zu sehen.

Noch in einer andern Hinsicht erbietet der Vergleich zwischen den Anzahlen des spontanen und anthropochoren Elements in den Floren von Kiruna und Jukkasjärvi ein nicht geringes Interesse. Die jetzige Flora des letzteren Ortes umfaßt, soweit sie bekannt ist, 65 % spontane Spezies und 35 % Anthropochoren. Doch sind diese Zahlen tatsächlich dem letzteren Element zu günstig, denn eine Untersuchung der Hieracien würde das spontane Kontingent noch entscheidender dominierend hervortreten lassen. Für Kiruna stellen sich die Zahlen, in derselben Weise berechnet wie S. 60 angegeben: 52 % spontane und 48 % anthropochore Arten. Dieses läßt besser als irgendwelches andere die Bedeutung der modernen Kultur und ihrer Kommunikationen für die Umwandlung der Flora hervortreten — mehr als in 300 Jahren der Transport mit Flußbooten und Schlitten hat ausführen können, hat die Eisenbahn in kaum mehr als 10 Jahren fertiggebracht. Auch daß mehr als 20 neue Ankömmlinge im letzten Sommer innerhalb bereits früher genau untersuchter Distrikte entdeckt werden konnten, zeigt, wie umfassend die Zufuhr immerfort sein muß. Der Hauptzweck meiner Untersuchung ist ja auch gewesen, die Bedeutung des Kultureinflusses für Flora und Vegetation klarzustellen; hoffentlich werden kommende Forschungen im Gebiet von Kiruna noch weiter dazu beitragen.

Angeführte Litteratur.

Birger, S., Växtlokaler från Norrland och Dalarne. Svensk Botan. Tidskr. 1909. (Växtlokaler).

—— Om förekomsten i Sverige af *Elodea canadensis* L. C. Rich. och *Matricaria discoidea DC.* K. Sv. Vet. Akad, Arkiv f. Bot., Bd. 9, No 7, 1910. (Elodea o. Matricaria).

—— Kulturen och växternas vandringar. Ymer 1910. (Kult. o. växt. vandr.).

Dahlstedt, H., Hieracier från Torne Lappmark och närgränsande områden. Svensk Botan. Tidskr. 1907. (Hierac. fr. Torne Lappm.).

Graebner, P., Lehrbuch der allgemeinen Pflanzengeographie. Leipzig 1910. (Pflanzengeographie).

Hult, R., Försök till analytisk behandling af växtformationerna. Helsingsfors 1881. (Växtformationer).

Johansson, K., Hieracia alpina från Torne Lappmark. Botan. Notiser 1908. (Hieracia alpina).

—— *Hieracia vulgata Fr.* från Torne Lappmark. K. Sv. Vet. Akad. Arkiv f. Bot., Bd 7, No 12, 1908. (Hieracia vulgata).

Kükenthal, G., *Cyperaceae-Caricoideae.* Engler, Das Pflanzenreich, IV. 20 (H. 38). Leipzig 1909. (Cyp.-Caric.).

Lindberg, H., Die nordischen *Alchemilla vulgaris*-Formen und ihre Verbreitung. Acta Soc. Scient. Fennicae, T. 37, 1909. (Nord. Alchem. vulg. Formen u. Verbr.).

Linné, C. v., Philosophia Botanica. Stockholm 1751. (Philos. Bot.).

Neuman, L. M., & Ahlfvengren, F., Sveriges Flora. Lund 1901. (Sv. Flora).

Nilsson, Alb., Svenska växtsamhällen. Tidskr. f. Skogshush. 1902. (Sv. växtsamh.).

Raunkiaer, C., Types biologiques pour la géographie botanique. Overs. ov. d. K Danske Vidensk. Selsk. Forh. 1905. (Types biol.).

—— Dansk Ekskursionsflora. Köbenhavn 1906. (Dansk Eksk. Flora).

—— Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien. Köbenhavn 1907. (Planterig. Livsformer).

—— Livsformernes Statistik som Grundlag for biologisk Plantegeografi. Botan. Tidskr., Bd 29, Köbenhavn 1908. (Livsform. Statistik).

Simmons, H. G., Om hemerofila växter. Botan. Notiser 1910. (Hemerof. växter).

—— Floran och vegetationen i Kiruna. Vetensk. o. prakt. undersökn. i Lappland anordnade af Luossavaara-Kiirunavaara Aktiebolag. Lund 1910. (Floran o. veg. i Kiruna).

Sjögren, O., Bidrag till Kirunaområdets glacialgeologi. Daselbst. Stockholm 1910. (Kirunaomr. glacialgeol.).

Sondén, M., Anteckningar om floran inom Tornejavreområdet. Svensk Botan. Tidskr. 1907. (Anteckn.).

Sterner, E., Några undersökningar öfver tillväxten hos de skogbildande träden å trenne platser i Torne Lappmark. Botan. Notiser 1911. (Tillv. h. träd i Torne Lappm.).

—— Jukkasjärviområdets flora. K. Sv. Vet. Akad. Arkiv f. Bot. Bd. 10, No 7, 1911. (Jukkasjärvi flora).

Erklärung zu den Tafeln.

Tafel I. Fichten im Birkenwald, Distrikt B 30. Feuchter hainartiger Wald mit Buschschicht von Grauweiden und üppiger Gras- und Staudenschicht.

» II. Buschschicht in einem Haintälchen, Distrikt M 4, hauptsächlich von *Alnus incana und Ribes rubrum* gebildet.

Taf. III. Staudenvegetation in einem Birkenhain, Distrikt B 3, mit *Cirsium heterophyllum*, *Angelica Archangelica*, *Alchemilla acutidens*, *Poa pratensis* und mehr als mannshohen *Milium effusum*.

» IV. Haintälchen mit Gebüsch von großen Grünweiden und hoher Staudenschicht, hauptsächlich *Urtica dioica* var. *Sondenii*, daneben *Filipendula Ulmaria*, *Melandrium silvestre* subsp. *lapponicum* u. a. (Distrikt M 4).

» V. Weidengebüsch am Bach in der Schlucht bei Matojärvi (Distrikt M 4). Oben *Salix nigricans* und *Ribes rubrum*, unter dem Weidenbusch ein Bestand von *Equisetum pratense* und am Bach *Caltha palustris*, *Epilobium palustre*, Moospolster u. s. w.

» VI. Tümpel im Walde, Distrikt S 32. Auf der Wasserfläche *Alopecurus aristulatus* var. *natans* und schwimmende Moose, am Rande Polster von *Carex juncella*, im Hintergrunde Weidengebüsch und Birkenwald.



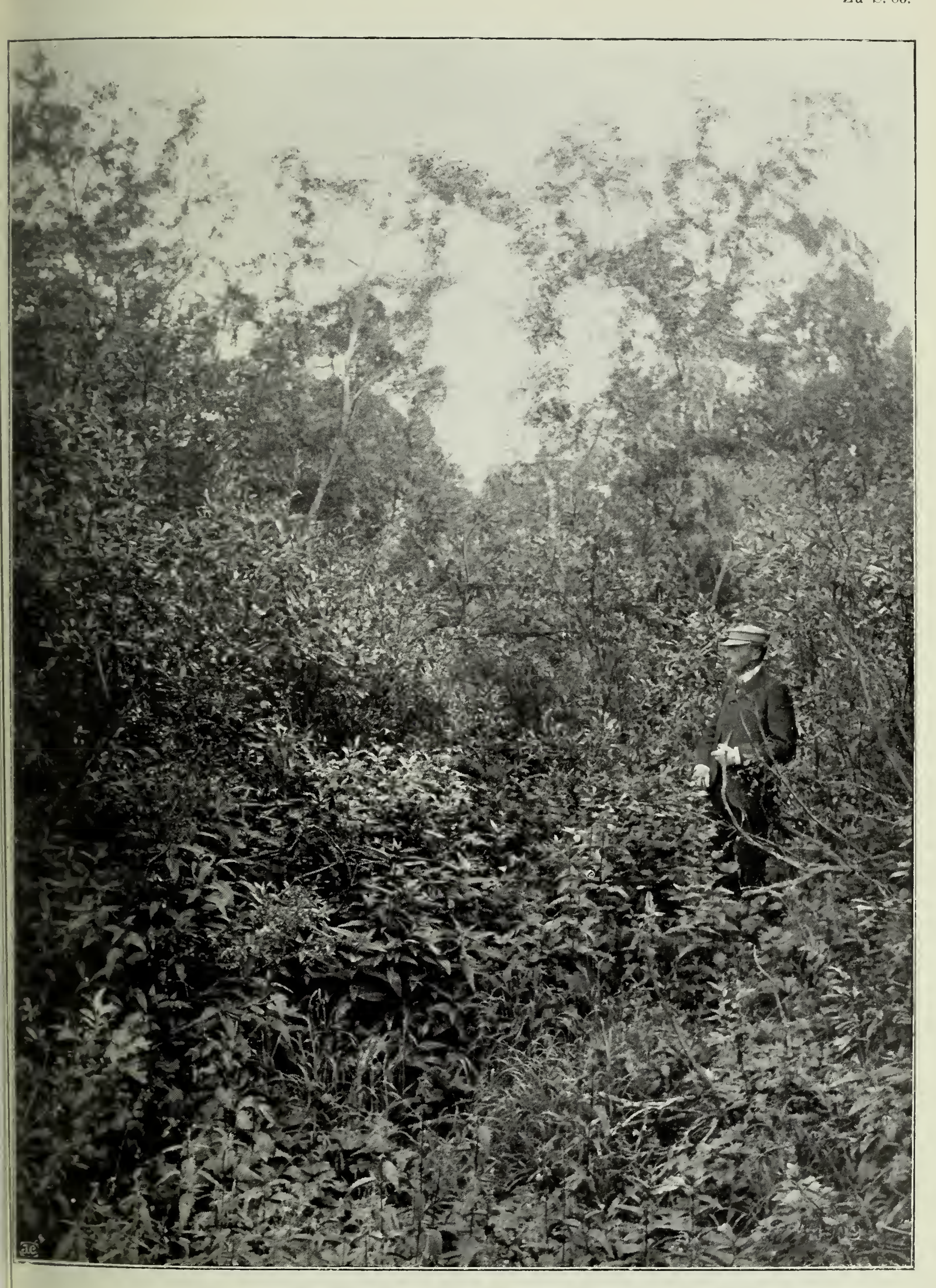
Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



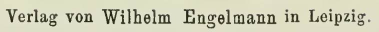
Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.